

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-258879

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2002-057743

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

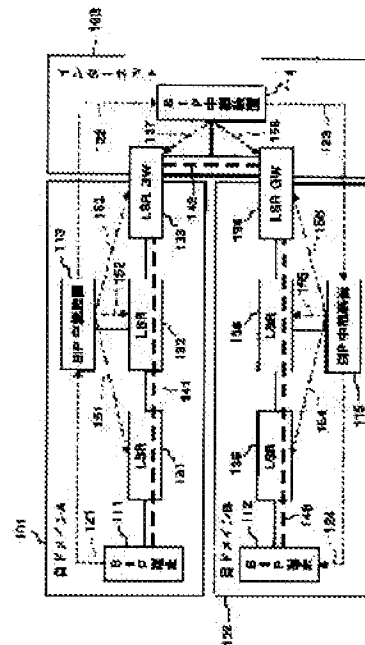
(22)Date of filing : 04.03.2002

(72)Inventor : NISHIKAWA MASAHIDE

**(54) COMMUNICATION BAND RESERVATION SYSTEM, SIP REPEATER AND METHOD FOR BAND RESERVATION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of service interruption at the start of speech in the case of reserving a band using SIP (session initiation protocol) terminals corresponding to an SIP sequence to be described in an ordinary RFC 2543 (SIP) and RFC 2327 (SDP) by band reservation after session occurrence.

**SOLUTION:** SIP repeaters 113 to 115 repeat SIP messages to be delivered and received between SIP terminals for session establishment by an SIP sequence. In this case, the SIP repeater 115 located at a final position on a call-incoming side holds transferring of an INVITE message transmitted by a call-originating SIP terminal 111 to a call-incoming SIP terminal 112, sends an internal message for instructing band reservation including information of a call-incoming side terminal to all the SIP repeaters 113 and 114 on the call-originating side to reserve the band with a band/filtering condition via an up LSP and a down LSP estimated from the contents of the INVITE message, and thereafter delivers the INVITE message to the call-incoming SIP terminal 112.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-258879

(P2003-258879A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

H04L 12/56

識別記号

200

F I

H04L 12/56

テーマコード(参考)

200A 5K030

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号

特願2002-57743(P2002-57743)

(22) 出願日

平成14年3月4日 (2002.3.4)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 西川 雅英

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

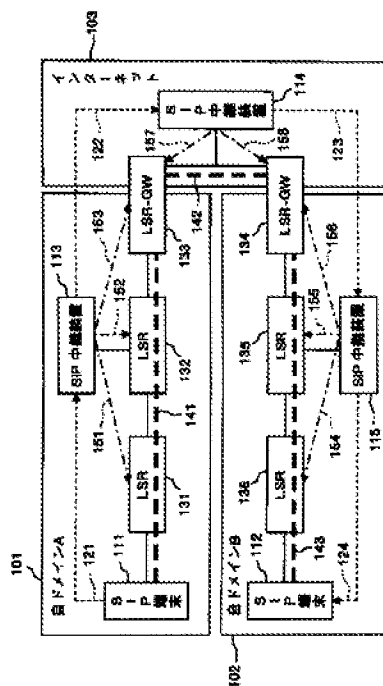
Fターム(参考) 5K030 HA08 HB11 LC06 LC09 LE16

(54) 【発明の名称】 通信帯域予約システム、SIP中継装置および帯域予約方法

(57) 【要約】

【課題】 通常のRFC2543(SIP)、RFC2327(SDP)に記載されるSIPシーケンスに対応したSIP端末を用いた帯域予約をセッション発生後帯域予約によって行う場合、話頭不通の発生を防止すること。

【解決手段】 SIP中継装置113~115は、SIP手順によるセッション確立のためにSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する。このとき、着呼側最終位置にあるSIP中継装置115は、発呼SIP端末111が送信するINVITEメッセージを着呼SIP端末112に渡すのを保留し、着呼側端末の情報を含む帯域予約を指示する内部的なメッセージを発呼側の全SIP中継装置113、114に送り、INVITEメッセージの内容から推定した上りLSPおよび下りLSPでの帯域・フィルタリング条件によって帯域予約を行わせ、その後、INVITEメッセージを着呼SIP端末112に届ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 IP通信網内に、

端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定し、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段と、が配置されていることを特徴とする通信帯域予約システム。

【請求項2】 IP通信網内に、

端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段と、が配置される通信帯域予約システムであって、着呼側最終段に位置する前記SIPメッセージ処理手段は、前記接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送を一時保留し、発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段に対して前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを発行するとともに、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼し、その後、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側SIP端末に転送する構成、を備え、前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段は、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端

末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼する構成、

を備えたことを特徴とする通信帯域予約システム。

【請求項3】 前記SIPメッセージ処理手段は、

着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し、配信を依頼することなく当該接続メッセージを発呼側SIP端末に向けて中継する構成、

を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の通信帯域予約システム。

【請求項4】 前記SIPメッセージ処理手段は、

発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件の配信を依頼する構成、

を備えたことを特徴とする請求項3に記載の通信帯域予約システム。

【請求項5】 前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段は、

前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行する構成、

を備えたことを特徴とする請求項2に記載の通信帯域予約システム。

【請求項6】 前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段は、

前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼するとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行する構成、を備え、

前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段は、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼する構成、

を備えたことを特徴とする請求項2または5に記載の通信帯域予約システム。

【請求項7】 前記SIPメッセージ処理手段は、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定する構成、を備えたことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の通信帯域予約システム。

【請求項8】 端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する中継手段と、

前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域とパケットフィルタ条件とをそれぞれ推定し、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージを前記中継手段から受けて、前記応答メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域推定手段と、を備えたことを特徴とするSIP中継装置。

【請求項9】 端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する中継手段と、

前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する際に、着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送を一時保留し、前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを前記中継手段に送出するとともに、当該着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼する帯域推定手段と、を備えたことを特徴とするSIP中継装置。

【請求項10】 端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する中継手段と、

前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を

それぞれ推定し、その後、前記中継手段から帯域予約メッセージを受けて、前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域推定手段と、を備えたことを特徴とするSIP中継装置。

【請求項11】 前記中継手段から着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを受けて、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記接続メッセージから得られる確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し、帯域の配信を依頼することなく当該接続メッセージを発呼側SIP端末に向けて中継するために前記中継手段に送出する帯域比較手段、

を備えたことを特徴とする請求項8～10のいずれか一つに記載のSIP中継装置。

【請求項12】 前記中継手段から着呼側SIP端末が応答する最終確認メッセージを受けて、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し配信を依頼する帯域確定手段、

を備えたことを特徴とする請求項11に記載のSIP中継装置。

【請求項13】 前記帯域推定手段は、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行する構成、を備えたことを特徴とする請求項9に記載のSIP中継装置。

【請求項14】 前記帯域推定手段は、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼するとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行する構成、を備えたことを特徴とする請求項9または13に記載のSIP中継装置。

【請求項15】 前記帯域推定手段は、前記中継手段から入力された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し、配信を依頼する構成、

を備えたことを特徴とする請求項10に記載のSIP中継装置。

【請求項16】 前記帯域推定手段は、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定する構成、を備えたことを特徴とする請求項8～15のいずれか一つに記載のSIP中継装置。

【請求項17】 依頼を受けて前記登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段、を備えたことを特徴とする請求項8～16のいずれか一つに記載のSIP中継装置。

【請求項18】 IP通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する場合に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域予約工程と、を含むことを特徴とする通信帯域予約方法。

【請求項19】 IP通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する場合に、着呼側最終中継段において、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送を一時保留する保留工程と、前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを発呼側に存在する全中継段に向けて発行する内部メッセージ発行工程と、受信された前記接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域予約工程

と、その後、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側SIP端末に転送する保留解除工程と、を含む、

発呼側に存在する全中継段において、受信された前記接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、

10 受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域予約工程と、を含むことを特徴とする通信帯域予約方法。

【請求項20】 着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し、配信を依頼することなく当該接続メッセージを発呼側のSIP端末に向けて中継する帯域比較工程、を含むことを特徴とする請求項18または19に記載の通信帯域予約方法。

【請求項21】 発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し配信を依頼する帯域確定工程、を含むことを特徴とする請求項20に記載の通信帯域予約方法。

【請求項22】 前記着呼側最終中継段において、前記内部メッセージ発行工程では、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行することを特徴とする請求項19に記載の通信帯域予約方法。

【請求項23】 前記着呼側最終中継段において、前記帯域予約工程では、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し、配信を依頼し、前記内部メッセージ発行工程では、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行し、前記発呼側に存在する各中継段において、

前記帯域予約工程では、  
受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼する、  
ことを特徴とする請求項19または22に記載の通信帯域予約方法。

【請求項24】 前記帯域推定工程では、  
前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定する、  
ことを特徴とする請求項18～23のいずれか一つに記載の通信帯域予約方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、インターネットプロトコル(Internet Protocol:以下「IP」という)通信網における信号手順であるセッション・イニシエーション・プロトコル(Session Initiation Protocol:以下「SIP」という)と連携して通信品質保証(QoS:Quality of Service)を行う通信帯域予約システム、SIP中継装置および通信帯域予約方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】マルチプロトコルラベルスイッチング(Multi-Protocol Label Switching:以下「MPLS」という)技術は、インターネット技術特別調査委員会(IEETF:Internet Engineering Task Force)にて標準化されているもので、急速に進展するブロードバンドインターネットを支える基盤技術として期待されている。SIPは、IETFのRFC2543に規定されるマルチメディア通信を実現する制御プロトコルである。

【0003】図13は、MPLS網でのパケット転送を説明する図である。図13に示すMPLS網1361は、ラベルスイッチルータ(Label Switch Router:以下「LSR」という)1311,1312,1313,1314,1315によって構成されている。LSR1315は、LSR1311に接続され、LSR1311とLSR1212とLSR1314とは、共にLSR1313に接続されている。

【0004】LSR1311には、IP端末C1301が収容されている。LSR1312には、IP端末B1302が収容されている。LSR1314には、IP端末A1303が収容されている。LSR1315には、IP端末D1304が収容されている。

【0005】MPLS網1361内では、IPパケットは、そのIPパケットの先頭に追加されたラベルを識別子とし、そのラベルが各LSR間で付け替えられながら

仮想的に張られた経路上を転送される。この仮想的な経路をラベルスイッチパス(以下、「LSP」という)と呼ぶ。図13の例で言えば、符号1321,1322,1323で示す経路がLSPである。LSP1321は、LSR1311,1313,1312間に張られている。LSP1322は、LSR1311,1313,1314間に張られている。LSP1323は、LSR1311,1315間に張られている。

【0006】MPLS1361網の外部は、通常のIPルータ網である。IPルータ網は、IPパケットの宛先アドレスだけを見てホップバイホップで転送する通常のIPルータなどで構成される。

【0007】次に、IPパケットの転送方法を説明する。まず、IP端末C1301は、IP端末A1303とIP端末B1302にIPパケットを送信するものとする。IP端末C1301は、発アドレスに自IP端末C1301のIPアドレス、着アドレスに着IP端末A1303を設定したA宛のIPパケット1341と、発アドレスに自IP端末C1301のIPアドレス、着アドレスに着IP端末B1302のIPアドレスを設定してB宛のIPパケット1342とをLSR1311に送信する。IPパケットのヘッダ領域には、典型的には、発アドレス、着アドレス、発ポート番号、着ポート番号、パケット優先度、プロトコルタイプなどのパケットフィルタ条件(以下単に「フィルタ条件」という)が記載されている。

【0008】LSR1311は、ラベルスイッチテーブル1331を持っている。ラベルスイッチテーブル1331は、受信されたIPパケットのヘッダ領域に記載されたフィルタ条件を組み合わせて作成したフィルタ条件から付与するラベルを導く変換テーブルである。

【0009】LSR1311は、受信されたIPパケットのヘッダ領域から読み取ったフィルタ条件に基づきラベルスイッチテーブル1331を検索し、IPパケット1341,1342に着アドレス条件で合致したフィルタ条件に対応するラベルの番号をIPパケット1341,1342の先頭に付与したラベル付きIPパケット1351,1352をそれぞれ生成し、次のLSR1313に送信する。ラベル付きIPパケット1351は、B宛のIPパケット1342にラベル「Label:8」が付与されている。ラベル付きIPパケット1352は、A宛のIPパケット1341にラベル「Label:5」が付与されている。

【0010】LSR1313は、ラベルスイッチテーブル1332を持っている。ラベルスイッチテーブル1332は、入力されたラベル付きIPパケットの入力IFと付与されているラベル値とから出力するラベル値と出力IFとを決める変換テーブルである。

【0011】LSR1313は、入力されたラベル付きIPパケット1351,1352のラベル値だけを見て

ラベルスイッチテーブル1332と比較し、ラベルを付け替えながら出力IFを決定する。その結果、ラベル付きIPパケット1352は、ラベル「Label:5」がラベル「Label:7」に付け替えられたラベル付きIPパケット1353となってLSR1314に出力される。また、ラベル付きIPパケット1351は、ラベル「Label:8」がラベル「Label:2」に付け替えられたラベル付きIPパケット1354となってLSR1312に出力される。

【0012】LSR1314は、ラベルスイッチテーブル1333を持っている。ラベルスイッチテーブル1333は、入力されたラベル付きIPパケットを元のIPパケットに変換する変換テーブルである。ラベルスイッチテーブル1333には、ラベル「Label7:削除」が登録されている。LSR1314は、入力されたラベル付きIPパケット1353のラベルだけを見てラベルスイッチテーブル1333と比較し、ラベル「Label7」を削除し、元のIPパケット「A宛IP」1343をIP端末A1303に出力する。

【0013】LSR1312は、ラベルスイッチテーブル1335を持っている。ラベルスイッチテーブル1335は、入力されたラベル付きIPパケットを元のIPパケットに変換する変換テーブルである。ラベルスイッチテーブル1335には、ラベル「Label2:削除」が登録されている。LSR1312は、入力されたラベル付きIPパケット1354のラベルだけを見てラベルスイッチテーブル1335と比較し、ラベル「Label2」を削除し、元のIPパケット「B宛IP」1345をIP端末B1302に出力する。

【0014】さらに発アドレス、発ポート番号などを組み合わせてフィルタ条件を設定することも可能である。例えば、IP端末C1301は、送信するIPパケットの着アドレスをIP端末A1303でもIP端末B1302でもない「発アドレスC、発ポート番号80」とすることができる。この場合、ラベルスイッチテーブル1331に「発アドレスC、発ポート番号80」が登録され、それに付与するラベル「Label9」が定められているので、LSR1311では、IP端末C1301から送信されたIPパケットとラベルスイッチテーブル1331とが比較され、ラベル「Label9」を追加した「C発IP、Label:9」なるラベル付きIPパケット1355が生成され、LSR1315に出力される。

【0015】LSR1315は、ラベルスイッチテーブル1334を持っている。ラベルスイッチテーブル1334は、入力されたラベル付きIPパケットを元のIPパケットに変換する変換テーブルである。ラベルスイッチテーブル1334には、ラベル「Label9:削除」が登録されている。LSR1315は、入力されたラベル付きIPパケット1355のラベルだけを見てラベルスイッチテーブル1334と比較し、ラベル「Label9」を削

除し、元のIPパケット「C発IP」1344をIP端末D1304に出力する。

【0016】このようにして、MPLS網1361内ではIPパケットに付与されたラベルを基にしてIPパケットが転送され、端末間の通信が行われる。このようなMPLS網1361を使用する理由は、次の(1)～(4)に挙げるような利点があることによる。

【0017】すなわち、(1)各LSP1321、1322、1323によって経路と帯域の把握が容易になる。(2)各ラベルには優先度も付与されており、各LSRでLSPの優先度に応じた優先制御・帯域制御が可能になる。(3)各LSPに優先度と帯域を設定することによってIP電話などに必要な通信品質保証(QoS)が確実に実施できる。(4)入口LSRでフィルタ条件とLSPを対応させ指定したコネクションだけに使用を限定することによって、不特定多数の他のコネクションには通信品質保証(QoS)を行ったLSPを使用させない仮想専用線が容易に構築できる。

【0018】次に、図14～図16を参照して、MPLS技術を用いたVoIP(Voice over IP)の具体例を説明する。なお、図14は、従来のIP電話通信網の構成例を示すシステム図である。図15は、図14に示す私設IP網におけるIP電話の信号手順並びに通信品質保証方法を説明するシーケンスである。図16は、図14に示すコールエージェント(CA)による帯域予約方法を説明する図である。

【0019】図14において、自ドメインA1401と、自ドメインB1405と、他ドメインC1402と、他ドメインD1403と、他ドメインE1404とは、管理ドメインであって、それぞれ、電話網1411～1415とそれを収容するメディアゲートウェイ(Media Gateway:以下「MG」という)1421～1425を備えている。

【0020】各ドメインに存在する電話網1411～1415は、IP電話端末と私設電話交換機(PBX)を含む従来の電話網である。MG1421～1425は、従来の電話網とIP電話通信網とを相互接続し、信号メッセージを変換するとともに、音声情報をIPパケットに包んで送信する機能を有する装置である。

【0021】図14では、IP電話通信網(MPLS網)は、私設IP網1491とインターネット1492とで構成されとしている。IP電話通信網(MPLS網)は、エッジに存在する小型のラベルスイッチルータであるLSR1431～1435と、コアネットワークを構成する大型のラベルスイッチルータであるLSR1436、LSR-GW1437と、コールエージェント(Call Agent:以下「CA」という)1441、1442とで構成されている。LSR-GW1437は、私設IP網1491とインターネット1492とを接続する。

【0022】LSR1436は、LSR-GW1437

とLSR1431とLSR1435との間を接続する。CA1441は、私設IP網1491に設けられ、CA1442は、インターネット1492に設けられている。なお、符号1451、1452は、前述したLSPである。LSP1451は、LSR1431、1436、1435の間に張られている。LSP1452は、LSR1431、1436、LSR-GW1437の間に張られている。

【0023】私設IP網1491では、LSR1431に自ドメインA1401のMG1421が収容され、LSR1435に自ドメインB1405のMG1425が収容されている。また、インターネット1492では、LSR1432に他ドメインC1402のMG1422が収容され、LSR1433に他ドメインD1403のMG1423が収容され、LSR1434に他ドメインE1404のMG1424が収容されている。図14の例で言えば、CA1441は、MG1421、1425からのIP信号メッセージを中継し、必要な帯域をLSR1431、1436、1435に通知して通信品質保証(QoS)を実現することを行う。

【0024】ここで、例えば、特開2001-274833号公報(VoIP用通信品質保証パス設定方法とネットワーク管理システム)では、図14における私設IP網1491を介して自ドメインA1401と自ドメインB1405との間でパケット転送を行う場合の通信品質保証方法が開示されている。そこで、図14を参照して、上記公報に開示されている内容を概説する。

【0025】図14において、網管理者は、自ドメインA1401と自ドメインB1405との間で通話が頻繁に行われる場合、まず、自ドメインA1401から自ドメインB1405へのLSPをLSR1431、1436、1435を通るLSP1451として設定しておき、予め複数呼分相当の帯域を確保しておく。

【0026】また、網管理者は、自ドメインA1401内のMG1421と自ドメインB1405内のMG1425との間で転送されるIP電話パケットが上記LSP1451を使用して転送されるように、LSR1431とLSR1435の入り口フィルタ条件を設定しておく。

【0027】なお、設定したLSP1451の帯域は、シグナリングサーバであるCA1441が各LSR1431、1436、1435に対して帯域増加/帯域減少指示1461、1462、1463を出力することで、CA1441からの要求に応じて、帯域の増減設定ができるようになっている。

【0028】さて、自ドメインA1401内の電話網1411における電話機から自ドメインB1405内の電話網1415における電話機に発呼する場合、自ドメインA1401内の電話網1411における電話機は、電話網1411内の図示しないPBXと私設IP網149

1とを中継するMG1421に対し、そのPBXを介して電話網の接続要求(SETUP)メッセージを通知する。

【0029】MG1421は、接続要求(SETUP)メッセージを受信すると、発呼側電話機からの音声情報をIPパケット化する予備設定処理をした後、対応する私設IP網1491の接続要求メッセージ(INVITE)1471をシグナリングサーバであるCA1441に送信する。CA1441は、接続要求メッセージ(INVITE)1471の宛先を確認し、接続要求メッセージ(INVITE)1472を自ドメインB1405のMG1425に通知する。

【0030】自ドメインB1405のMG1425は、送られてきた私設IP網1491の接続要求メッセージ(INVITE)1472を電話網1415の接続要求メッセージ(SETUP)に変換し、電話網1415内の図示しないPBXに通知する。電話網1415内のPBXは、通知された接続要求メッセージ(SETUP)に対応する着呼側電話機に接続要求メッセージ(SETUP)を通知する。

【0031】着呼側電話機は、通話を行う場合、接続メッセージ(CONN)を電話網1415内のPBXに通知する。PBXは、受け取った接続メッセージ(CONN)を自ドメインB1405内のMG1425に転送する。MG1425は、接続メッセージ(CONN)を受信すると、着呼側電話機からの音声情報をIPパケット化する予備設定処理をした後、電話網1415の接続メッセージ(CONN)を私設IP網1491の接続メッセージ(200OK)に変換し、CA1441に通知する。

【0032】CA1441は、例えば後述する図16に示すように現在通話中のセッション数とLSP1451の余剰帯域を比較し、当該セッションを収容するのに十分な余剰帯域があればLSR1431、1436、1435に帯域変更指示を行うことなく、接続メッセージ(200OK)を自ドメインA1401のMG1421に通知する。MG1421は、受け取った私設IP網1491の接続メッセージ(200OK)を電話網1411の接続メッセージ(CONN)に変換し、発呼側電話機に通知する。

【0033】発呼側電話機は、上記のSETUPの手順でMG1421、CA1441、MG1425を介して、着呼側電話機に最終確認メッセージ(CONNACK)を通知する。これによって、私設IP網1491を介した自ドメインA1401と自ドメインB1405との間でのIP電話が行われる。

【0034】ここで、CA1441では、接続メッセージ(200OK)を受け取ると、例えば図16に示す方法で予約帯域を制御し通信品質保証(QoS)を実現している。図16において、CA1441は、各呼の生成・消滅タイミング1604と関係ない任意のタイミング



で、IP電話の使用帯域1601と自己のLSP予約帯域1602とのマージン1603を比較し、マージン1603が常に一定量を保つようにLSP予約帯域1602を制御する。すなわち、使用帯域1601が増加すれば、新規LSPを開設するなどの方法でLSP予約帯域1602を増加させる一方、使用帯域1601が減少すれば、新規LSPを閉塞するなどの方法でLSP予約帯域1602を減少させる。

【0035】このようにマージン1603が常に一定量を保つようにLSP予約帯域1602を制御することによって、CA1441では、各呼毎の生成・消滅タイミング1604で各LSR1431, 1436, 1435の帯域修正制御を行う必要がなくなり、帯域修正による遅延で接続遅延が発生するのが防止される。このとき、CA1441は、使用可能なLSPに収容されるフィルタ条件(ポート番号)をMG1421に通知し、MG1421では通知されたポート番号しか使用しないようになっている。その結果、各呼毎にフィルタ条件としてのポート番号設定処理を行うことによる接続遅延が防止される。

【0036】次に、図15を参照して、以上のように行われる私設IP網1491におけるIP電話の信号手順を説明する。図15では、従来の電話網における信号手順とSIPとをインターワークするメディアゲートウェイ(MG)を用いて、IP電話を実現するシーケンス例が示されている。

【0037】図15において、PBX1501は、自ドメインA1401内の電話網1411におけるPBXに対応し、MG1502は、自ドメインA1401内のMG1421に対応している。CA1503は、私設IP網1491におけるCA1411に対応している。MG1504は、自ドメインB1405内のMG1425に対応し、PBX1505は、自ドメインB1405内の電話網1415におけるPBXに対応している。

【0038】発呼側のPBX1501は、電話機から送られてきた接続要求メッセージ(SETUP)1511をMG1502に通知する。MG1502は、受け取った接続要求メッセージ(SETUP)1511をIP通信網における接続要求メッセージ(INVITE)1512に変換し、CA1503に通知する。CA1503は、受け取った接続要求メッセージ(INVITE)1512を接続要求メッセージ(INVITE)1513としてMG1504に通知する。

【0039】MG1504は、受け取った接続要求メッセージ(INVITE)1513を電話網における接続要求メッセージ(SETUP)1514に変換してPBX1505に通知するとともに、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)1515を生成し、CA1503に通知する。CA1503は、受け取ったINVITE受信確認メッセージ(100Trying)1515をINVITE

TE受信確認メッセージ(100Trying)1516としてMG1502に通知する。

【0040】PBX1505は、受け取った接続要求メッセージ(SETUP)1514を着呼側の電話網における電話機に通知するとともに、呼設定のための処理中メッセージ(CALL PROC)1517をMG1504に通知する。MG1504は、PBX1505から呼設定のための処理中メッセージ(CALL PROC)1517が通知されると、IP通信網における呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1518に変換し、CA1503に通知する。CA1503は、受け取った呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1518を呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1519としてMG1502に通知する。MG1502は、受け取った呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1519を電話網における呼設定のための処理中メッセージ(CALL PROC)1520に変換し、PBX1501に通知する。

【0041】次いで、PBX1505は、着呼側の電話網における電話機から接続メッセージ(CONN)1521が通知されると、その接続メッセージ(CONN)1521をMG1504に通知する。MG1504は、PBX1505から受け取った接続メッセージ(CONN)1521をIP通信網における接続メッセージ(200OK)1522に変換し、CA1503に通知する。CA1503は、接続メッセージ(200OK)1522を受け取ると、図16で説明した方法で予約帯域の制御を行い、接続メッセージ(200OK)1523をMG1502に通知する。

【0042】MG1502は、受け取った接続メッセージ(200OK)1523を電話網における接続メッセージ(CONN)1524に変換し、PBX1501に通知する。PBX1501は、受け取った接続メッセージ(CONN)1524を発呼側の電話網における電話機に通知し、発呼側の電話網における電話機から送られてきた最終確認メッセージ(CONN ACK)1525をMG1502に通知する。

【0043】MG1502は、受け取った最終確認メッセージ(CONN ACK)1525をIP通信網における最終確認(ACK)メッセージ1526に変換し、CA1503に通知する。CA1503は、受け取った最終確認メッセージ(ACK)1526を最終確認メッセージ(ACK)1527としてMG1504に通知する。MG1504は、受け取った最終確認メッセージ(ACK)1527を電話網における最終確認メッセージ(CONN ACK)1528に変換し、PBX1505に通知する。PBX1505は、受け取った最終確認メッセージ(CONN ACK)1528を着呼側の電話網における電話機に通知する。これによって、IP電話が開始される。

【0044】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、特開2001-274833号公報では、図14に示す自ドメインA1401内の電話網1411と自ドメインB1405内の電話網1415の間の通話のように予め予測し得る2端末間の接続要求に対し、品質保証パスの予備確保帯域を余剰分考慮して設定しておく帯域事前予約方式が開示されている。この帯域事前予約方式では、実際に接続要求が発生した場合に各呼毎に帯域予約手順を実行する必要がなく、接続遅延を短くすることができるという利点がある。

【0045】しかし、特開2001-274833号公報に記載されたような帯域事前予約方式では、図14の例で言えば、途中で不特定多数の端末が接続されたインターネット1492のようなIP通信網を経由する自ドメインA1411内の電話網1411と他ドメインC1402内の電話網1412との間のように、接続要求がまれにしか発生しないような予測し難い2端末間の接続要求に対しても余剰な品質保証をしたLSPP1481、1482、1483を設定することになり、未使用の無駄な帯域が多くなり無駄が発生するという問題がある。

【0046】すなわち、従来の帯域事前予約方式では、少数のMG1421と1425間などで接続を集約し、実質的に少数のポイント間だけに接続が限定される場合は、LSPを事前にフルメッシュに設定することが可能である。しかし、実質的に無数のドメインに存在する無数のMGと接続する可能性のあるインターネット1492を介したような接続では、CA1442が接続要求を受ける前に行う帯域事前予約のLSPだけでは無駄な資源消費が多くなる。したがって、自ドメインと他ドメインとを接続するにはCA1442が接続要求を受けた後LSR1432とLSR1437の間にLSP1481を張る帯域事後予約の動作が必要になるが、それを行うと従来の帯域事前予約方式では、接続遅延が発生するという問題がある。

【0047】また、図16に示すような帯域予約方式によれば、図14に示すように電話機だけをMGを介して接続する方法では、MG1422に必要な帯域が常に固定となるので、マージン1603を次の更新周期までに必要な帯域増加分1605として予測できる。しかし、IP電話に限らないSIP端末間の接続では任意の帯域が要求できるため、マージン1603を簡単に超過する可能性があり、各呼の接続要求発生後に帯域を確保する帯域事後予約方式を併用しなければならないという問題がある。

【0048】さらに、接続の要求する帯域量が不定の場合、上記のマージン1603は、接続の要求する最大帯域に対して十分な量を確保する必要がある。無駄な留保帯域がさらに多くなるという問題がある。

【0049】加えて、任意のSIP端末間の接続では、

複数の帯域予約型コネクション、非帯域予約型コネクションが同時に使用可能であり、呼毎に要求品質や使用ポート番号の異なるコネクションを同一のSIP端末間で使用する場合がある。この場合、呼毎にCAからLSRに端末間アドレスの他に各コネクションを識別する排他的なフィルタ条件を設定しないと、各コネクションが同一のLSPにマッピングされる。つまり、異なる品質要求のコネクションが同一の取扱いを受け、品質が保証できなくなる可能性がある。しかも、典型的なSIP端末では、使用するポート番号は、発呼時に接続要求メッセージ(INVITE)と接続メッセージ(200OK)との中で端末が指定して決めるので、準備できているLSPのフィルタ条件であるポート番号を予めSIP端末に通知して使用させることができないという問題がある。

【0050】要するに、従来の帯域事前予約方式は、MGを介して接続される予測可能な2点間で、単一品質で固定帯域かつ複数のストリームを混合可能な場合に使用可能で、一般的なSIP端末間のセッションには使用しにくいという問題がある。したがって、任意のSIP端末間で、任意の複数のSIPセッションを使用する場合には、呼の発生後にSIPメッセージに示される帯域やフィルタ条件を設定する帯域事後予約方式が必要である。

【0051】しかし、従来のRFC2543のSIP手順による単純な帯域事後予約方式では、帯域予約あるいはフィルタ条件を設定するまでの時間差により、着呼側で話頭が不通になるという問題がある。特に、SIP手順では、着呼側はその応答する接続メッセージ(200OK)に、着呼側端末のIPアドレス、着呼側が使用するメディア種別・帯域・ポート番号などを表示するので、当該着呼側の応答する接続メッセージ(200OK)をSIPプロキシが受信した後に帯域予約手順を実行すると、その処理時間によって必ず話頭不通が発生するという問題がある。

【0052】以下に、図17と図18を参照して具体的に説明する。なお、図17と図18は、RFC2543に示されるSIPを用いたIP信号手順と事後帯域予約手順とを結合したシーケンス例である。図17は、帯域配信応答を待つ場合を示し、図18は、帯域配信応答を待たない場合を示している。図17と図18では、デバイスとして、発呼側1701とSIPプロキシ1702と帯域予約装置1704とが示されている。LSRs配信処理1705は帯域予約装置1704にて行われる全てのLSRに帯域を配信する処理を示している。

【0053】図17において、発呼側1701は、発呼要求が発生すると、着呼側1703に向けて接続要求メッセージ(INVITE)1711を送信する。この接続要求メッセージ(INVITE)1711は、SIPプロキシ1702にて受け付けられ、接続要求メッセージ(INVITE)1712として着呼側1703に伝達さ

れる。

【0054】着呼側1703では、接続要求メッセージ(INVITE)1712を受け取ると、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)1713を発呼側1701に向けて送信する。このINVITE受信確認メッセージ(100Trying)1713は、SIPプロキシ1702にて受け付けられ、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)1714として発呼側1701に伝達される。

【0055】着呼側1703では、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)1713を送信した後に、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1715を発呼側1701に向けて送信する。この呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1715は、SIPプロキシ1702にて受け付けられ、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)1716として発呼側1701に伝達される。

【0056】次いで、着呼側1703が、接続メッセージ(200OK)1717をSIPプロキシ1702に向けて送信すると、SIPプロキシ1702は、接続メッ  
20 セージ(200OK)1717を発呼側1701に伝達するのを保留して帯域予約装置1704に対して帯域配信要求メッセージ1718を送信する。その結果、帯域予約装置1704では、LSRs配信処理1705によって全てのLSRに帯域を配信する処理が行われる。帯域予約装置1704は、配信処理が終了すると、SIPプロキシ1702に対して帯域配信応答メッセージ1719を送信する。

【0057】SIPプロキシ1702は、帯域配信応答メッセージ1719を受信すると、先に着呼側1703  
30 から受け取っていた接続メッセージ(200OK)1717を接続メッセージ(200OK)1720として発呼側1701に送信する。発呼側1701では、接続メッセージ(200OK)1720を受け取ると、着呼側1703に向けて最終確認メッセージ(ACK)1721を送信する。この最終確認メッセージ(ACK)1721は、SIPプロキシ1702にて受け付けられ、最終確認メッセージ(ACK)1722として着呼側1703に伝達される。

【0058】以上の動作過程において、着呼側1703  
40 が接続メッセージ(200OK)1717を送信した後、発呼側1701が接続メッセージ(200OK)1720を受け取るまでの間に、帯域配信に要する時間差1723が存在するので、この時間差1723に相当する時間だけ話頭が不通となり、上記の話頭断が発生する。

【0059】次に、図18において、SIPプロキシ1702は、着呼側1703から接続(200OK)1717を受信すると、帯域予約装置1704に対して帯域配信要求メッセージ1718を送信するとともに、接続メ  
50 セージ(200OK)1801を発呼側1701に伝達

する。その結果、帯域予約装置1704では、LSRs配信処理1705によって全てのLSRに帯域を配信する処理が行われる。並行して発呼側1701では、接続メッセージ(200OK)1801を受け取ると、着呼側1703に向けて最終確認メッセージ(ACK)1802を送信する。この最終確認メッセージ(ACK)1802は、SIPプロキシ1702にて受け付けられ、最終確認メッセージ(ACK)1803として着呼側1703に伝達される。最終確認メッセージ(ACK)1803の着呼側1703への伝達が終了した後に、帯域予約装置1704では、配信処理が終了し、SIPプロキシ1702に対して帯域配信応答メッセージ1804を送信する。

【0060】以上の動作過程において、SIPプロキシ1702は、着呼側1703が送信した接続メッセージ(200OK)1717を保留することなく発呼側1701に接続メッセージ(200OK)1801を送信しているが、帯域配信に要する時間差1805が存在するので、この時間差1805に相当する時間だけ話頭が不通となり、同様に上記の話頭断が発生する。

【0061】さらに、SIPメッセージのTo:フィールドとFrom:フィールドに記載される“ユーザ名@ホスト名”のメールアドレス表記のホスト名は、一般的にSIPプロキシホストのホスト名やドメイン名である可能性もあり、着呼側端末のホスト名とは断定できない。したがって、発呼側端末は、直接To:フィールドの宛先メールアドレスから着呼側端末のIPアドレスを得て、セッションを収容するLSPのフィルタ条件に使用することができないという問題がある。

【0062】加えて、draft-ietf-sip-manyfolks-resource-03.txt(expire2002/5)に見られるように、IETFのSIP-WG(Working Group)では、現在、SIPと帯域予約手順を結合した拡張シーケンスが検討されている。しかし、このシーケンスはRFC2543記載の一般的なSIP手順に基づくSIP端末と互換性がないという問題もある。

【0063】この発明は上記に鑑みてなされたもので、通常のRFC2543(SIP)、RFC2327(SDP)に記載されるSIPシーケンスに対応したSIP端末を用いた帯域予約をセッション発生後帯域予約によって行う場合、話頭不通の発生を防止することができる通信帯域予約システム、SIP中継装置および通信帯域予約方法を得ることを目的とする。

【0064】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明にかかる通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージの中

継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定し、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録を行い、配信を依頼するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とが配置されていることを特徴とする。

【0065】この発明によれば、通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とを配置することにより構成されている。ここに、SIPメッセージ処理手段では、SIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得され、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0066】つぎの発明にかかる通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とが配置される通信帯域予約システムであって、着呼側最終段に位置する前記SIPメッセージ処理手段は、前記接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送を一時保留し、発呼側に

位置する全SIPメッセージ処理手段に対して前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを発行するとともに、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼し、その後、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側SIP端末に転送する構成を備え、前記着呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段は、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し、配信を依頼する構成を備えたことを特徴とする。

【0067】この発明によれば、通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とを配置することにより構成されている。ここに、SIPメッセージ処理手段では、SIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。そして、着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送が一時保留され、発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段に対して前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが発行される。並行して、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼され、その後、前記保留していた接続要求メッセージが前記確認した着呼側SIP端末に転送される。また、前記着呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段では、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0068】つぎの発明にかかる通信帯域予約システムは、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手

段は、着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録するのみで、前記帯域配信手段に配信動作を行わせることなく当該接続メッセージを発呼側SIP端末に向けて中継する構成を備えたことを特徴とする。

【0069】この発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、着呼側SIP端末が応答する接続メッセージが検出されると、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録するのみで、配信を依頼し完了を待ち合わせることなく当該接続メッセージが発呼側SIP端末に向けて中継される。

【0070】つぎの発明にかかる通信帯域予約システムは、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段は、発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件の配信を依頼する構成を備えたことを特徴とする。

【0071】この発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件の配信が依頼される。

【0072】つぎの発明にかかる通信帯域予約システムは、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段は、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行する構成を備えたことを特徴とする。

【0073】この発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。

【0074】つぎの発明にかかる通信帯域予約システム

は、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段は、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼するとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行する構成を備え、前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段は、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼する構成を備えたことを特徴とする。

【0075】この発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録され、配信が依頼されるとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。また、前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段では、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録され、配信が依頼される。

【0076】つぎの発明にかかる通信帯域予約システムは、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段は、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定する構成を備えたことを特徴とする。

【0077】この発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件が推定され、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件が設定される。

【0078】つぎの発明にかかるSIP中継装置は、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する中継手段と、前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側へ

の下り方向での帯域とパケットフィルタ条件とをそれぞれ推定し、その後、着呼側 SIP 端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージを前記中継手段から受けて、前記応答メッセージから着呼側 SIP 端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録を行う帯域推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0079】この発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域とパケットフィルタ条件とがそれぞれ推定され、その後、着呼側 SIP 端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージを前記中継手段から受けて、前記応答メッセージから着呼側 SIP 端末のアドレス情報が取得され、それが前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0080】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージを中継する中継手段と、前記中継手段から発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する際に、着呼側 SIP 端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側 SIP 端末への転送を一時保留し、前記着呼側 SIP 端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを前記中継手段に送出するとともに、当該着呼側 SIP 端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録を行う帯域推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0081】この発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定される。その際

に、着呼側 SIP 端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側 SIP 端末への転送を一時保留し、前記着呼側 SIP 端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが前記中継手段に送出される。並行して、当該着呼側 SIP 端末のアドレス情報が前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0082】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージを中継する中継手段と、前記中継手段から発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定し、その後、前記中継手段から帯域予約メッセージを受けて、前記帯域予約メッセージから着呼側 SIP 端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0083】この発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定され、その後、前記中継手段から帯域予約メッセージを受けて、前記帯域予約メッセージから着呼側 SIP 端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され配信が依頼される。

【0084】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記中継手段から着呼側 SIP 端末が応答する接続メッセージを受けて、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記接続メッセージから得られる確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録するのみで、帯域の配信を依頼することなく当該接続メッセージを発呼側 SIP 端末に向けて中継するために前記中継手段に送出する帯域比較手段を備えたことを特徴とする。

【0085】この発明によれば、上記の発明において、帯域比較手段では、前記中継手段から着呼側 SIP 端末が応答する接続メッセージを受けて、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記接続メッセージから得られる確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、帯域の配信を依頼することなく当該接続メッセージが発呼側 SIP 端末に向けて中継するために前記中継手段に送出される。

【0086】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記中継手段から着呼側 SIP 端末が応答する最終確認メッセージを受けて、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し、配信を依頼する帯域確定手段を備えたことを特徴とする。

【0087】この発明によれば、上記の発明において、帯域確定手段では、前記中継手段から着呼側 SIP 端末が応答する最終確認メッセージを受けて、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信が依頼される。

【0088】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記帯域推定手段は、前記着呼側 SIP 端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行する構成を備えたことを特徴とする。

【0089】この発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記着呼側 SIP 端末と所定のメッセージによる授受を試みてその存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。

【0090】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記帯域推定手段は、前記着呼側 SIP 端末の機種種別情報から当該着呼側 SIP 端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼するとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行する構成を備えたことを特徴とする。

【0091】この発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記着呼側 SIP 端末の機種種別情報から当該着呼側 SIP 端末が要求する最大帯域や

パケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され配信が依頼される。並行して、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。

【0092】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記帯域推定手段は、前記中継手段から入力された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼する構成を備えたことを特徴とする。

【0093】この発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記中継手段から入力された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。

【0094】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、前記帯域推定手段は、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側 SIP 端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定する構成を備えたことを特徴とする。

【0095】この発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側 SIP 端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件が推定され、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件が設定される。

【0096】つぎの発明にかかる SIP 中継装置は、上記の発明において、依頼を受けて前記登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段を備えたことを特徴とする。

【0097】この発明によれば、上記の発明において、帯域配信手段では、依頼を受けて前記登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件が配信される。

【0098】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、IP 通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主に RFC 2543 で規定される SIP 手順を用いる SIP 端末間で授受される SIP メッセージを中継する場合に、発呼側 SIP 端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、そ



の後、着呼側 S I P 端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側 S I P 端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記し、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域予約工程とを含むことを特徴とする。

【0099】この発明によれば、I P 通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主に R F C 2 5 4 3 で規定される S I P 手順を用いる S I P 端末間で授受される S I P メッセージを中継する場合に、帯域推定工程にて、発呼側 S I P 端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。その後、帯域予約工程にて、着呼側 S I P 端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側 S I P 端末のアドレス情報が取得され、前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0100】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、I P 通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主に R F C 2 5 4 3 で規定される S I P 手順を用いる S I P 端末間で授受される S I P メッセージを中継する場合に、着呼側最終中継段において、発呼側 S I P 端末が送信する接続要求メッセージの受信時に着呼側 S I P 端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側 S I P 端末への転送を一時保留する保留工程と、前記着呼側 S I P 端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージを発呼側に存在する全中継段に向けて発行する内部メッセージ発行工程と、受信された前記接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、前記確認した着呼側 S I P 端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録し配信を依頼する帯域予約工程と、その後、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側 S I P 端末に転送する保留解除工程とを含み、発呼側に存在する全中継段において、受信された前記接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件をそれぞれ推定する帯域推定工程と、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側 S I P 端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録

し配信を依頼する帯域予約工程とを含むことを特徴とする。

【0101】この発明によれば、I P 通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主に R F C 2 5 4 3 で規定される S I P 手順を用いる S I P 端末間で授受される S I P メッセージを中継する場合に、着呼側最終中継段において、保留工程にて、発呼側 S I P 端末が送信する接続要求メッセージの受信時に着呼側 S I P 端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側 S I P 端末への転送が一時保留される。それを受けて、内部メッセージ発行工程にて、前記着呼側 S I P 端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが発呼側に存在する全中継段に向けて発行される。そして、帯域推定工程にて、受信された前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。次いで帯域予約工程にて、前記確認した着呼側 S I P 端末のアドレス情報を前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。その後、保留解除工程にて、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側 S I P 端末に転送される。また、発呼側に存在する全中継段において、帯域推定工程にて、受信された前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。次いで、帯域予約工程にて、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側 S I P 端末のアドレス情報を取得して前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。

【0102】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、上記の発明において、着呼側 S I P 端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とを比較し、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し、配信を依頼し、完了を待つことなく当該接続メッセージを発呼側の S I P 端末に向けて中継する帯域比較工程を含むことを特徴とする。

【0103】この発明によれば、上記の発明において、帯域比較工程にて、着呼側 S I P 端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合



に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信を依頼し、完了を待つことなく当該接続メッセージを発呼側のSIP端末に向けて中継される。

【0104】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、上記の発明において、発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に回答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録し配信を依頼する帯域確定工程を含むことを特徴とする。

【0105】この発明によれば、上記の発明において、帯域確定工程にて、発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に回答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果が参照され、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信が依頼される。

【0106】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、上記の発明において、前記着呼側最終中継段において、前記内部メッセージ発行工程では、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージを発行することを特徴とする。

【0107】この発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終中継段では、前記内部メッセージ発行工程にて、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。

【0108】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、上記の発明において、前記着呼側最終中継段において、前記帯域予約工程では、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し、配信を依頼し、前記内部メッセージ発行工程では、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージを発行し、前記発呼側に存在する各中継段において、前記帯域予約工程では、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録し配信を依頼することを特徴とする。

【0109】この発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終中継段では、前記帯域予約工程にて、前

記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。そして、前記内部メッセージ発行工程にて、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。また、前記発呼側に存在する各中継段では、前記帯域予約工程にて、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。

【0110】つぎの発明にかかる通信帯域予約方法は、上記の発明において、前記帯域推定工程では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定することを特徴とする。

【0111】この発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定工程では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件が推定され、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件が設定される。

【0112】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる通信帯域予約システム、SIP中継装置および通信帯域予約方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0113】実施の形態1。図1は、この発明の実施の形態1である通信帯域予約システムの構成を示すブロック図である。図1において、管理ドメインである自ドメインA101と自ドメインB102は、インターネット103と同様にIP通信網(MPLS網)である。この発明の通信帯域予約システムは、例えば、図1に示すように、自ドメインA101と自ドメインB102とがインターネット103を介して通信する場合に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIPの所定メッセージを利用して通信帯域を適切に予約設定でき、また変更できるように構成されている。

【0114】図1において、自ドメインA101と自ドメインB102には、RFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末111とSIP端末112がそれぞれ配置されている。自ドメインA101のSIP端末111は、LSR131、132およびLSR-G

W133を介してインターネット103に接続される。また、自ドメインB102のSIP端末112は、LSR136、135およびLSR-GW134を介してインターネット103に接続される。LSR-GW133とLSR-GW134は、インターネット103上で接続されている。

【0115】そして、自ドメインA101にはSIP中継装置113が配置され、インターネット103にはSIP中継装置114が配置され、自ドメインB102にはSIP中継装置115が配置されている。SIP中継装置113、114、115は、それぞれ、SIP端末111、112間で授受されるSIPメッセージの中継とそれに基づく帯域予約とLSP設定と各LSRへの帯域情報等の配信とを司る装置であり、例えば図2に示すように構成されている。

【0116】図1では、SIP端末111からLSR131、132およびLSR-GW133に至るLSP141が張られ、LSR-GW133とLSR-GW134との間にLSP142が張られ、SIP端末112からLSR136、135およびLSR-GW134に至るLSP143が張られていることが示されている。また、SIP中継装置113からLSR131、132およびLSR-GW133に対しLSP141の帯域とフィルタリング条件に関する設定と変更を行うメッセージ151、152、153が送信される。SIP中継装置114からLSR-GW133、134に対しLSP142の帯域とフィルタリング条件に関する設定と変更を行うメッセージ157、158が送信される。SIP中継装置115からLSR136、135およびLSR-GW134に対しLSP143の帯域とフィルタリング条件に関する設定と変更を行うメッセージ155、156、157が送信されることが示されている。

【0117】なお、図1では、SIP端末111が発呼側で、SIP端末112が着呼側であるとし、SIP端末111からSIP中継装置113に接続要求(INVITE)メッセージ121が送信され、SIP中継装置113からSIP中継装置114に接続要求(INVITE)メッセージ122が中継送信され、SIP中継装置114からSIP中継装置115に接続要求(INVITE)メッセージ123が中継送信され、SIP中継装置115からSIP端末112に接続要求(INVITE)メッセージ124が中継送信される場合が示されている。

【0118】図2は、図1に示すSIP中継装置113、114、115の構成を示すブロック図である。図2において、SIP中継装置201は、IP通信網での各種プロトコルによるメッセージの送受信を行うTCP(Transmission Control Protocol)/IP/UDP(User Datagram Protocol)スタック202と、SIP処理部203と、帯域配信処理部204とを備えている。

【0119】SIP処理部203は、TCP/IP/UDPスタック202から各種メッセージを受け取り判別するメッセージ種別判定部211と、TCP/IP/UDPスタック202に各種メッセージを引き渡すメッセージ中継・応答処理部212と、メッセージ種別判定部211の出力端およびメッセージ中継・応答処理部212の入力端に並列に接続される、INVITE処理部221、180Ringing処理部222、200OK処理部223およびACK処理部224とを備えている。以上がSIPメッセージの中継を行う機能部分である。

【0120】さらに、SIP処理部203は、INVITE処理部221と情報授受を行う帯域推定部225と、180Ringing処理部222と情報授受を行う帯域事前予約部226と、200OK処理部223と情報授受を行う帯域比較部227と、ACK処理部224の出力を受ける帯域修正部228と、帯域推定部225、帯域事前予約部226、帯域比較部227および帯域修正部228のそれぞれと情報授受を行う帯域フィルタ条件記憶部231と、帯域フィルタ条件記憶部231の制御下にある帯域フィルタ条件データベース(以下データベースは「DB」と略記する)241と、帯域フィルタ条件記憶部231の出力を帯域配信処理部204に引き渡し、また帯域配信処理部204からの情報を帯域フィルタ条件記憶部231に引き渡す帯域フィルタ条件通知部232とを備えている。以上が予約する帯域を推定し登録する機能部分である。

【0121】帯域配信処理部204は、帯域フィルタ条件通知部232と情報授受を行う帯域フィルタ条件受信部233と、帯域フィルタ条件受信部233の出力を受けるLSP処理部251と、LSP処理部251の出力を受けるLSRs処理部252と、LSRs処理部252の出力を配信経路に送出する設定情報配信部253と、LSP-DB242と、LSR-DB243と、LSP処理部251およびLSRs処理部252とLSP-DB242およびLSR-DB243との間に介在するDB処理部244とを備えている。

【0122】なお、図2では、便宜上SIP処理部203と帯域配信処理部204とは同一のSIP装置201内に存在するとしているが、この2者は分離して、別々の装置として独立させることができるものである。

【0123】次に、図1～図6を参照して、実施の形態1による通信帯域予約システムにおいて実施されるSIPメッセージの中継方法および帯域変更方法を説明する。なお、図3は、図1に示す通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンスである。図4は、図2に示すSIP中継装置における帯域フィルタ条件DBに格納される上下LSPの帯域フィルタ条件記憶データの一例を示す図である。図5は、図2に示すSIP中継装置におけるLSP-DBに格納されるLSP管理データの一例を示す図である。図6は、図

2に示すSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【0124】まず、図3を参照して、図1に示す通信帯域予約システム全体の動作について説明する。図3において、発呼側301は、SIP端末111である。着呼側303は、SIP端末112である。SIP処理部302は、SIP中継装置113、114、115のTCP/IP/UDPスタック202を含めたSIP処理部203である。帯域配信処理部304は、同様にSIP中継装置113、114、115の帯域配信処理部204であり、LSRs処理部305は、設定情報配信部253を含めたLSRs処理部252である。すなわち、SIP中継装置113、114、115は、この実施の形態1では、各SIPメッセージに対して同様の中継動作等を行うようになっている。

【0125】図3において、発呼側301は、着呼側303とSIPセッションを確立するため、まず、接続要求メッセージ(INVITE)311を着呼側303に向けて送信する。この接続要求メッセージ(INVITE)311は、SIP処理部302から接続要求メッセージ

(INVITE)312として着呼側303に伝達される。

【0126】ここで、SIP処理部302では、つまり、SIP中継装置113、114、115では、この接続要求メッセージ(INVITE)の中継動作過程で帯域推定処理309が行われる。すなわち、SIP中継装置113、114、115では、発呼側301から着呼側303に向かう上りLSP帯域と、発呼側ノードのフィルタ条件と、着呼側303から発呼側301に向かう下りLSP帯域と、着呼側ノードのフィルタ条件とが推定される。但し、この段階では、着呼側端末のIPアドレスは不明である。推定結果は、図2に示した帯域フィルタ条件DB241に格納される。

【0127】着呼側303では、接続要求メッセージ(INVITE)312を受信すると、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)313を発呼側301に返信する。このINVITE受信確認メッセージ(100Trying)313は、SIP処理部302からINVITE受信確認メッセージ(100Trying)314として発呼側301に伝達される。

【0128】次いで、着呼側303では、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)316を発呼側301に向けて送信する。この呼出し中表示メッセージ(180Ringing)316は、SIP処理部302から呼出し中表示メッセージ(180Ringing)317として発呼側301に伝達される。

【0129】ここで、SIP処理部302では、つまり、SIP中継装置115、114、113では、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の中継動作過程で、推定した帯域の登録処理310が次のようにして行

われる。すなわち、着呼側303から呼出し中表示メッセージ(180Ringing)を直接受信するSIP中継装置(図1に示す例ではSIP中継装置115である)は、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の発アドレスから着呼側端末のアドレスを取得し、それを次段のSIP中継装置に中継送信する呼出し中表示メッセージ(180Ringing)に追記するとともに、上記帯域推定処理結果に付記して図2に示した帯域フィルタ条件DB241に格納する。次段のSIP中継装置以降発呼側301に至る各SIP中継装置では、受信した呼出し中表示メッセージ(180Ringing)から着呼側端末のアドレスを取得し、それを上記帯域推定処理結果に付記して図2に示した帯域フィルタ条件DB241に格納する。図1の例で言えば、SIP中継装置114、113が行う。

【0130】推定帯域の登録処理310の後に、SIP処理部302では、つまり、SIP中継装置115、114、113では、帯域配信処理部304に対して帯域配信要求メッセージ315を送信するようになっている。図2に示した帯域フィルタ条件通知部232から帯域フィルタ条件受信部233に向かう信号が該当する。その結果、帯域配信処理部304では、上りと下りのLSPが決定され、LSRs処理部305から全てのLSRに対して帯域に関する情報が配信される。終了すると、帯域配信完了メッセージ318が帯域配信処理部304からSIP処理部302に通知される。図2に示した帯域フィルタ条件受信部233から帯域フィルタ条件通知部232に向かう信号が該当する。SIP処理部302では、配信結果を図2に示した帯域フィルタ条件DB241に格納する。

【0131】着呼側303では、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)316の送信後、適宜な間隔を置いて接続メッセージ(200OK)319を発呼側301に向けて送信する。図3では、SIP処理部302では、帯域配信完了318の通知を受けた後に着呼側303から接続メッセージ(200OK)319が送られてくるとしている。SIP処理部302では、接続メッセージ(200OK)319を受け取ると、推定済み320を確認し、接続メッセージ(200OK)319から取得した実際の帯域に対する推定帯域の過不足を調べる。そして、接続メッセージ(200OK)319から取得した実際の帯域が推定帯域の範囲内にある場合は、帯域予約処理を行うことなく、直ちに、発呼側301に向けて接続メッセージ(200OK)320を伝達する。

【0132】発呼側301では、接続メッセージ(200OK)320を受け取ると、最終確認メッセージ(ACK)331を着呼側303に向けて送信する。SIP処理部302では、受け取った最終確認メッセージ(ACK)331を最終確認メッセージ(ACK)332として着呼側303に伝達する。これによって、発呼側301と着呼側303との間でSIPセッションが確立され、

通信が開始される。

【0133】ここで、SIP処理部302では、つまり、SIP中継装置113、114、115では、上記推定済み320の確認にて調べた過不足の結果に基づき修正の必要があれば、最終確認メッセージ(ACK)332を着呼側303に伝達した後の適宜な時に帯域配信処理部304に対して帯域修正要求メッセージ332を送信する。図2に示した帯域フィルタ条件通知部232から帯域フィルタ条件受信部233に向かう信号が該当する。

【0134】その結果、LSRs処理部305から該当するLSRに対して帯域に関する情報が配信される。終了すると、帯域修正完了メッセージ334が帯域配信処理部304からSIP処理部302に通知される。図2に示した帯域フィルタ条件受信部233から帯域フィルタ条件通知部232に向かう信号が該当する。SIP処理部302では、修正結果を図2に示した帯域フィルタ条件DB241に格納する。

【0135】次に、図2に沿って図1、図4、図5を参照しつつ、SIP中継装置115、114、113の具体的な動作内容を説明する。なお、図4では、帯域フィルタ条件DB241には、SIP処理部203にて設定される発呼側端末から着呼側端末への上りLSP401、着呼側端末から発呼側端末への下りLSP(推定)402および下りLSP(確定)403の各帯域フィルタ条件と、受信メッセージ種別404の内容と、応答タイマ(残タイマ)241とが、4つの予測フィールド411~414に分けて示されている。

【0136】予測フィールド411には、接続要求メッセージ(INVITE)受信時に帯域フィルタ条件が設定される。予測フィールド412には、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)受信時に帯域フィルタ条件が設定される。予測フィールド413には、接続メッセージ(200OK)受信時に帯域フィルタ条件が設定される。予測フィールド414には、最終確認メッセージ(ACK)受信時に帯域フィルタ条件が設定される。

【0137】上りLSP401では、上りLSP設定配信済みフラグ421が設けられ、下りLSP(推定)402では、下りLSP設定(推定)済みフラグ422が設けられ、下りLSP(確定)403では、下りLSP設定(確定)配信済みフラグ423が設けられている。

【0138】また、受信メッセージ種別404では、接続要求メッセージ(INVITE)の受信フラグ431と、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の受信フラグ432と、接続メッセージ(200OK)の受信フラグ433と、最終確認メッセージ(ACK)の受信フラグ434とがそれぞれ設けられている。帯域フィルタ条件DB241には、帯域配信処理部204から配信される各LSRへの配信状況も格納されるようになっている。

【0139】また、図5では、LSP-DB242の設

定内容例として、自ドメインB102におけるLSP143についての設定内容が示されている。項目は、「LSP」「優先度」「LSPフィルタ条件」「各段(1stLSR、2ndLSR、3rdLSR)のLSR設定内容」が示されている。LSP143の上りでは、第1段目LSR(1stLSR)がLSR134、第2段目LSR(2ndLSR)がLSR135、第3段目LSR(3rdLSR)がLSR136と示されている。LSP143の下りでは、逆順になっている。

【0140】さて、発呼側SIP端末111が着呼側SIP端末112とSIPセッションを確立するためにSIP中継装置113に通知する接続要求(INVITE)メッセージ121は、図2において、SIP中継装置201のTCP/IP/UDPスタック202にて受信され、SIP処理部203のメッセージ種別判定部211に送られ、さらにINVITE処理部221に通知される。

【0141】INVITE処理部221では、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部を帯域推定部225に通知するとともに、接続要求(INVITE)メッセージ自体をメッセージ中継・応答処理部212を経由してTCP/IP/UDPスタック202に送出する。その結果、SIP中継装置113から接続要求メッセージ(INVITE)122がSIP中継装置114に中継送信され、SIP中継装置114から接続要求メッセージ(INVITE)123がSIP中継装置115に中継送信され、SIP中継装置115から接続要求メッセージ(INVITE)124が着呼側SIP端末112に中継送信される。

【0142】以上の接続要求メッセージ(INVITE)の中継動作過程で、各SIP中継装置では、INVITE処理部221から接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部を通知された帯域推定部225にて以下のようにして帯域フィルタ条件が推定される。

【0143】すなわち、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部には、「c=フィールド」に発呼側SIP端末のIPアドレスが示され、「m=フィールド」に発呼側が使用するメディアの種類、発呼側のポート番号、発呼側が使用する符号化種別と着側から受け入れ可能な符号化種別のリストが示されている。また、「a=フィールド」に「m=フィールド」で示した符号化種別の補助情報(使用プロトコルタイプと符号化名称、必要帯域)が示される。

【0144】そこで、帯域推定部225は、上りLSPの帯域として発呼側が使用する符号化に必要な通常要求される帯域を設定する。発呼側ノードのフィルタ条件としてINVITEのSDP部の「c=フィールド」に示された発呼側端末のIPアドレスと「m=フィールド」に示された発呼側端末のポート番号とを設定する。もし「a=フィールド」があればプロトコルタイプと明示された必要帯域も加え、SIPセッションを一意に識別す

るセッション識別子と共に帯域フィルタ条件記憶部 231 に通知する。

【0145】また、帯域推定部 225 は、下り LSP の帯域として「m=フィールド」で示された着呼側から受け入れ可能な符号化種別のリストから該符号化に必要な通常要求される帯域の最大値を設定する。着呼側ノードのフィルタ条件として接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部の「c=フィールド」に示された発呼側端末のIPアドレスと「m=フィールド」に示された発呼側端末のポート番号とを設定する。もし「a=フィールド」があればプロトコルタイプと明示された必要帯域も加え帯域フィルタ条件記憶部 231 に通知する。その結果、帯域フィルタ条件 DB 241 には、図 4 において、上り LSP 401 と下り LSP (推定) 402 の帯域推定データとして、予測フィールド 411 で示すような帯域推定データが格納される。

【0146】帯域推定部 225 では、具体的には次のようにして帯域推定が行われる。SIPシーケンスでは、発呼側が接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部に、「m=audio 3456 RTP/AVP 0 3 4 5」の 4 種類(0, 3, 4, 5)のメディアが受け入れ可能と表示している。そして、着呼側が応答する接続メッセージ(200OK)のSDP部では、4 種類のうち一つのメディアが選択され、「m=audio 1234 RTP/AVP 4」が応答内容となっているとする。ここで、ポート番号 3456 <-> 1234 が双方の audio の送受信に使用される。なお、「0 3 4 5」は、発呼側が受け入れ可能な予め規定された基本的メディアの種類を示す番号のリストである。

【0147】そこで、帯域推定部 225 では、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部に、具体的に例えば、

```
v=0
o=CiscoSystemsSIP-IPPhone-UserAgent.18236.7386.1
N IP4.10.74.3.246
g=SIP Call
c=IN IP4.10.74.3.246
t=0 0
m=audio 30306 RTP/AVP 0 8 18 101
a=rtpmap:0 pcmu/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-11
```

とあれば、8 Kbps 圧縮品質音声であり、発呼側ポート番号は 30306 をフィルタ条件として使用できることが接続メッセージ(200OK)通知前に推測できる。なお、ここで、接続要求メッセージ(INVITE)の中継後相手無応答の場合に備えて、応答タイム 441 (図 4 参照)を起動し、その後 180Ringing や 404 Not Found などの後続応答メッセージがなくタイムアウトした場合は、この予測フィールド 411 を削除してこのセッ

ションを終了する。

【0148】接続要求メッセージ(INVITE)が着呼側 SIP 端末 112 に通知されると、着呼側 SIP 端末 112 は、発呼側 SIP 端末 111 に対して、INVITE 受信確認メッセージ(100Trying)に続き、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)を着呼側呼び出し中の間定期的に通知する。これらの SIP メッセージは、SIP 中継装置 115 に取り込まれ、図 2 において、SIP 中継装置 201 の TCP/IP/UDP スタック 202 から SIP 処理部 203 のメッセージ種別判定部 211 を介して 180Ringing 処理部 222 に通知される。

【0149】SIP 中継装置 115 の 180Ringing 処理部 222 では、受信された INVITE 受信確認メッセージ(100Trying)メッセージ中継・応答処理部 212 を介して TCP/IP/UDP スタック 202 に送り出す。INVITE 受信確認メッセージ(100Trying)は、発呼側の SIP 中継装置 114, 113 においても同様に中継され、発呼側 SIP 端末 111 に中継転送される。

【0150】次いで、SIP 中継装置 115 の 180Ringing 処理部 222 では、受信された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の発アドレスを着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスとして取得し、それを当該受信された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)のセッション識別部とヘッダ領域とに追記した後、帯域事前予約部 226 にメッセージ受信を通知する。同時に、その着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスが追記された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)をメッセージ中継・応答処理部 212 を介して TCP/IP/UDP スタック 202 に送り出す。着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスが追記された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)は、発呼側の SIP 中継装置 114, 113 においても同様に中継され、発呼側 SIP 端末 111 に中継転送される。

【0151】このとき、SIP 中継装置 114, 113 では、着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスが追記された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の中継動作過程で、図 2 において、着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスが追記された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)を受信した 180Ringing 処理部 222 は、当該受信された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)から着呼側 SIP 端末 112 の IP アドレスを取得し、それを当該受信された呼出し中表示メッセージ(180Ringing)のセッション識別部とヘッダ領域とに追記した後、帯域事前予約部 226 にメッセージ受信を通知する。

【0152】斯くして、SIP 中継装置 115, 114, 113 における帯域事前予約部 226 では、受け取った呼出し中表示メッセージ(180Ringing)のセッ

セッション識別部とヘッダ領域とに追記された着呼側SIP端末112のIPアドレスを帯域フィルタ条件記憶部231に通知する。帯域フィルタ条件記憶部231は、そのセッション識別子に対応した接続要求メッセージ(INVITE)による推定帯域情報にそのヘッダ領域に追記された着呼側SIP端末112のIPアドレスを追加した後、帯域フィルタ条件通知部232を介して帯域配信処理部204内の帯域フィルタ条件受信部233に通知する。

【0153】帯域フィルタ条件受信部233は、通知された帯域フィルタ条件をLSP処理部251に通知する。ここで、LSP-DB242では、対応するドメイン内の全てのLSPを、例えば図5に示すようなフォーマットで管理している。そこで、LSP処理部251は、DB処理部244を介してLSP-DB242を検索し、収容するLSPをLSP-DB242の管理内容に基づき選択し、決定する。

【0154】具体的には、LSP処理部251では、収容するLSPが次のようにして選択される。すなわち、

(1)着呼側端末と発呼側端末の両方が、自己の管理ドメイン内にあれば、着呼側端末と発呼側端末を結ぶLSPが選択される。(2)着呼側端末と発呼側端末のどちらか片方が自己の管理ドメイン内にあり、もう片方が自己の管理ドメイン外にある場合は、自己の管理ドメイン内にある着呼側端末か発呼側端末のどちらかと、もう片側の端末が存在する管理ドメインへのデフォルトゲートウェイを結ぶLSP(例えばLSP141、143)が選択される。(3)着呼側端末と発呼側端末の両方が自己の管理ドメインに存在しなければ、着呼側端末と発呼側端末が存在する管理ドメインへのデフォルトゲートウェイ同士を結ぶLSP(例えばLSP142)が選択される。

【0155】このとき、LSP処理部251では、そのような収容LSPが選択できなければ、SIPセッションを収容するのに十分な帯域や優先度・遅延量を備えたLSPを新設して選択することも行われる。また、もし他のLSPが存在すれば、SIPセッションを収容するのに十分な帯域や優先度・遅延量を備えているかを検証した後、十分な場合にそのLSPを選択することも行われる。

【0156】ここでは、LSP処理部251は、例えば着呼側SIP端末112と、発呼側SIP端末111へのLSP-GW134とを結ぶLSP143を選択するとする。このように収容するLSP143を決定したLSP処理部251は、LSP143のフィルタ条件追加と帯域増設とをLSRs処理部252に通知する。

【0157】LSRs処理部252は、DB処理部244を介してLSP-DB242を検索してLSP143が通過する全LSR136、135、134を決定し、それをDB処理部244を介してLSR-DB243に

格納する。ここで、LSP-DB242には、図13に示した各LSR毎のLSPフィルタ条件を与えるラベルスイッチテーブル1331やラベル変換条件を与えるラベルスイッチテーブル1332のような設定情報が格納されている。そこで、LSRs処理部252は、DB処理部244を介してLSP-DB242を検索し、LSP-DB242の設定情報に基づき、上記フィルタ条件追加と帯域増設とに対応した各LSRへの設定情報を決定し、DB処理部244を介してLSR-DB243に格納する。

【0158】例えば、LSR136への設定情報は、図5中太枠内のデータとなる。LSP143の上りでは、LSR136は、第3段目(3rdLSR)である。ラベルは、入力(in)では「5」、出力(out)では、「なし」となっている。入出力I/Fは、入力(in)では「IF4」、出力(out)では、「IF9」となっている。また、LSP143の下りでは、LSR136は、第1段目(1stLSR)である。ラベルは、入力(in)では「なし」、出力(out)では、「2」となっている。入出力I/Fは、入力(in)では「IF9」、出力(out)では、「IF4」となっている。

【0159】LSRs処理部252は、LSR136、135およびLSR-GW134に対する設定情報を設定情報配信部253を介してLSR136、135およびLSR-GW134に通知し、LSP143の帯域とフィルタ条件とを変更する。LSPに情報を設定したので、帯域フィルタ条件DB241の記憶データは、図4に示す予測フィールド412のようになる。上りLSP401では、「着アドレス：B」が追加され、下りLSP(推定)402では、「発アドレス：B」が追加されている。

【0160】ここで、設定情報は、図1に示すように、SIP中継装置115からLSP設定変更メッセージ154、155、156として、LSR136、135およびLSR-GW134に個別に直接配送される。このようなLSRへの配送および設定は、LSR136、135およびLSR-GW134が、一般的な管理機能である管理用シリアルポートなどを備えている場合は、SIP中継装置115と各LSRを直接結ぶシリアル回線上のコマンドラインインターフェース(CLI: Command-Line-Interface)にQoS設定コマンドを直接発行することにより達成できる。

【0161】また、SIP中継装置115とLSR136、135およびLSR-GW134とが管理用のIPアドレスを持っており、一般的な管理機能であるIPネットワーク経路の制御が可能な場合は、発アドレス=SIP中継装置、着アドレス=LSRの管理用IPアドレスとして、良く知られるネットワーク管理プロトコルのSNMP(Simple-Network-Management-Protocol)を用いて、管理情報データベースMIB(Management-Information

ion-Base)を設定することによっても達成される。

【0162】また、近年RFC2748やRFC3084で規定されたポリシーサービス用COPS-PR(Common-Open-Policy-Service-for-Policy-Provisioning)やCOPS'(Common-Open-Policy-Service)をプロトコルに用いて、ポリシー情報データベースPIB(Policy-information-Base)を設定することでも達成できる。他のLSP設定変更メッセージ151~153、157、158についても同様である。

【0163】次に、着呼側が応答する接続メッセージ(200OK)は、SIP中継装置115に取り込まれ、図2において、SIP中継装置201のTCP/IP/UDPスタック202からSIP処理部203のメッセージ種別判定部211を介して200OK処理部223に通知される。

【0164】200OK処理部223は、受信された接続メッセージ(200OK)をメッセージ中継・応答処理部212を介してTCP/IP/UDPスタック202に送り出す。その結果、接続メッセージ(200OK)は、発呼側のSIP中継装置114、113に向けて接続要求メッセージ(INVITE)とは逆順に中継転送される。このとき、SIP中継装置115、114、113では、図2において、200OK処理部223は、その受信した接続メッセージ(200OK)を帯域比較部227に通知する。

【0165】帯域比較部227は、接続要求メッセージ(INVITE)および呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の受信時に推定し設定しておいた下りLSP帯域フィルタ条件を帯域フィルタ条件記憶部231から取得し、当該接続メッセージ(200OK)に着呼側が示した実際の下りLSP帯域フィルタ条件とを比較する。比較結果、推定した下りLSP帯域の方が大きく、かつフィルタ条件の範囲が広い場合は、帯域比較部227は、比較結果と当該接続メッセージ(200OK)に着呼側が示した実際の下りLSP帯域フィルタ条件とを帯域フィルタ条件記憶部231に通知するだけで、帯域予約処理を行わずに処理を完了する。すなわち、接続メッセージ(200OK)は、各SIP中継装置間を高速に中継され、発呼側SIP端末111に伝達される。

【0166】帯域フィルタ条件記憶部231は、通知された比較結果と当該接続メッセージ(200OK)にて示された実際の下りLSP帯域フィルタ条件とを帯域フィルタ条件DB241に格納する。その結果、帯域フィルタ条件DB241の記憶データは、図4に示す予約フィールド413のようになる。上りLSP401では、「着ポート：6000」が追加されている。また、下りLSP(確定)403では、「発ポート：6000」と「プロトコル：RTP」とが追加されている。

【0167】ここで、接続メッセージ(200OK)を余計な処理なしに高速に転送する理由は、一般的な発呼側

SIP端末は、接続メッセージ(200OK)受信をトリガとしてメディアストリームの送受信を開始するようになっており、それまでは着呼側SIP端末がメディアストリームを送信しても、発呼側SIP端末はそのストリームを受信しない状態にあるからである。

【0168】次いで、接続メッセージ(200OK)を受け取った発呼側SIP端末111は、最終確認メッセージ(ACK)を着呼側SIP端末112に向けて送信する。この最終確認メッセージ(ACK)は、SIP中継装置113に取り込まれ、図2において、SIP中継装置201のTCP/IP/UDPスタック202からSIP処理部203のACK処理部224に通知される。

【0169】ACK処理部224は、受信された最終確認メッセージ(ACK)をメッセージ中継・応答処理部212を介してTCP/IP/UDPスタック202に送り出す。その結果、最終確認メッセージ(ACK)は、着呼側のSIP中継装置114、115に向けて接続要求メッセージ(INVITE)と同じ順序で中継転送される。これによって、発呼側SIP端末111と着呼側SIP端末112との間でSIPセッションが確立され、通話を開始される。

【0170】このとき、SIP中継装置113、114、115では、図2において、最終確認メッセージ(ACK)を受信したACK処理部224は、最終確認メッセージ(ACK)の受信を帯域修正部228に対して通知する。帯域修正部228は、帯域比較部227が帯域フィルタ条件記憶部231に通知した比較結果を参照して、接続メッセージ(200OK)の受信時には保留していた下りLSPの正確な帯域フィルタ条件の変更処理を行い、修正設定情報を帯域フィルタ条件記憶部231、帯域フィルタ条件通知部232を介して帯域配信処理部204に通知し、下りLSPについての修正設定情報の配信を依頼する。

【0171】このように最終確認メッセージ(ACK)に着呼側SIP端末112に届き、セッション確立が終了した後に、各LSRへの修正設定情報の配信が行われる。その結果、帯域フィルタ条件DB241の記憶データは、図4に示す予約フィールド414のようになる。予約フィールド412の下りLSP(推定)402と、予約フィールド414の下りLSP(確定)403とにおいて、「発ポート：不明、プロトコル：不明」が、「発ポート：6000、プロトコル：RTP」に変更されている。

【0172】なお、図4の予約フィールド412で示したフィルタ条件は、予約フィールド413に示した接続メッセージ(200OK)にて通知された正確なフィルタ条件と比較して、上りLSP401は、着呼側ポート番号(6000)だけが不足している。また、下りLSP(推定)402と下りLSP(確定)403の比較では、下りLSP(推定)402では発呼側ポート番号(6000)



とプロトコルが不足している。したがって、図4の予約フィールド412に示したフィルタ条件は、セッションに対する正確なフィルタ条件ではない。

【0173】しかし、上りLSPでは、発呼側SIP端末が発ポート番号4000をこのセッション(着アドレスBかつ着ポート番号6000)以外への通信に使用することはない。また、下りLSPでは、着呼側SIP端末が発呼側SIP端末の着ポート番号4000をこのセッション(発アドレスBかつ発ポート番号6000)以外からの通信に使用することはない。つまり、未使用の発呼側SIP端末のポート番号を着呼側SIP端末が選択するはずない。したがって、図4の予約フィールド412に示したフィルタ条件は、実用上問題ないフィルタ条件となっている。

【0174】次に、図6を参照して、以上説明した実施の形態1によるSIP中継装置の一般的な動作内容を説明する。なお、図6は、以上説明したSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【0175】図6において、ステップS601では、受信されたSIPメッセージの種別が判別される。接続要求メッセージ(INVITE)であるときは、ステップS620～ステップS624の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。呼出し中表示メッセージ(180Ringing)であるときは、ステップS630～ステップS635の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。接続メッセージ(200OK)であるときは、ステップS640～ステップS644の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。最終確認メッセージ(ACK)であるときは、ステップS650～ステップS652の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。

【0176】接続要求メッセージ(INVITE)受信時の処理では、帯域の推定が行われる(ステップS620)。推定の結果、帯域確保が可能である場合は(ステップS621: Yes)、推定した帯域フィルタ条件をデータベースに登録し(ステップS622)、相手無応答である場合に備えて応答タイマを起動し(ステップS623)、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。一方、推定の結果、帯域確保が不可能である場合は(ステップS621: No)、発呼側SIP端末に帯域確保不可(606NotAccept)メッセージを通知し(ステップS624)、接続要求メッセージ(INVITE)に対する処理を終了する。

【0177】呼出し中表示メッセージ(180Ringing)受信時の処理では、着呼側SIP端末のIPアドレスが追記されているか否かを調べる(ステップS630)。その結果、着呼側SIP端末のIPアドレスが追記されている場合は(ステップS630: Yes)、その追記され

ている着呼側SIP端末のIPアドレスをフィルタ条件に追加する(ステップS632)。以上の動作は、着呼側最終段に位置するSIP中継装置を除く発呼側SIP中継装置での動作である。

【0178】一方、着呼側SIP端末のIPアドレスが追記されていない場合は(ステップS630: No)、受信した呼出し中表示メッセージ(180Ringing)から着呼側SIP端末のIPアドレスを取得してその呼出し中表示メッセージ(180Ringing)のヘッダ部に追記し(ステップS631)、その追記した着呼側SIP端末のIPアドレスをフィルタ条件に追加する(ステップS632)。以上の動作は、着呼側最終段に位置するSIP中継装置での動作である。

【0179】そして、各SIP中継装置では、データベースから推定帯域を取り出し(ステップS633)、推定帯域を各LSRに配信し(ステップS634)、応答タイマを停止し(ステップS635)、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。

【0180】接続メッセージ(200OK)受信時の処理では、データベースから推定帯域を取り出し(ステップS640)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域と比較する(ステップS641)。その結果、推定範囲内にあれば(ステップS642: Yes)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域(確定帯域)を比較結果とともに登録し(ステップS644)、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。一方、推定範囲内になければ(ステップS642: No)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域(確定帯域)を配信し(ステップS643)、ステップS644を介してメッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。

【0181】最終確認メッセージ(ACK)の受信時の処理では、データベースから確定帯域を比較結果とともに取り出し(ステップS650)、比較結果を参照して確定帯域の配信が行われたか否かを判断する(ステップS651)。その結果、確定帯域の配信が終了している場合には(ステップS651: Yes)、そのままメッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。一方、確定帯域の配信が終了していない場合には(ステップS651: No)、確定帯域の配信を行い(ステップS652)、メッセージ中継処理(ステップS660)に移行する。

【0182】以上説明したように、この実施の形態1によれば、各SIP中継装置が発呼側の接続要求メッセージ(INVITE)受信時に上下LSPの推定帯域を取得し、呼び出し中(180Ringing)メッセージ受信時に着呼側SIP端末のIPアドレスを取得して推定帯域を配信し、帯域予約を完了する。そして、200OKメッセージの受信時には、推定帯域が十分な帯域であれば帯域予約処理をしないで200OKメッセージを高速に中継



するようにしたので、話頭断の期間を軽減できるという効果がある。

【0183】また、帯域予約は、呼び出し中(180Ringing)メッセージ受信をトリガにして、確実に着呼側相手が存在することを確認してから行われるので、接続要求メッセージ(INVITE)が相手先アドレスの存在しない状態では、帯域予約は実行されない。したがって、負荷が軽減されるという効果がある。

【0184】また、着呼側最終段に位置するSIP中継装置が受信された呼び出し中(180Ringing)メッセージの発アドレスを着呼側SIP端末のIPアドレスとして取得し、それを呼び出し中(180Ringing)メッセージに載せて発呼側の全SIP中継装置に通知するようにしている。呼び出し中(180Ringing)メッセージの追加フィールドに記載された着呼側SIP端末のIPアドレスと接続要求メッセージ(INVITE)の「o=フィールド」に記載された発呼側SIP端末のIPアドレスとをマージして、接続メッセージ(200OK)通知前に発着SIP端末アドレスを確定するようにしている。したがって、事前にLSPフィルタ条件が設定できるという効果がある。

【0185】また、SIP端末とSIPプロトコルの特性に基づき、上りLSP帯域には接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部に指定された正確な帯域フィルタ条件を設定し、さらにこのSDP部から推定によって下りLSPのセッションを分離するフィルタ条件を設定している。他のSIP端末間のセッションがこの下りLSPを使用できないだけでなく、同一SIP端末間で別のポート番号を使用するような他のセッションもこの下りLSPを使用できないことになる。したがって、そのSIPメッセージが目的とするセッションだけをLSPに収容することになるので、通信品質(QoS)が保証できるという効果がある。

【0186】また、最終確認メッセージ(ACK)受信をトリガとして、推定によって設定した下りLSPの帯域フィルタ条件を接続メッセージ(200OK)にて通知された正確な帯域フィルタ条件に修正(確定)するようにしている。フィルタ条件の不備とLSP帯域の過剰確保は、セッション確立後に解消されるという効果がある。しかも、この正確な帯域フィルタ条件への修正(確定)は、ACK受信時以降の任意の時刻に行ってもよいので、他のセッションによる予測帯域確保などの緊急性を要する動作を優先させることができるという効果がある。

【0187】さらに、この実施の形態1におけるSIPメッセージには、特別な拡張メッセージは含まれておらず、そのSIPメッセージを授受するこの実施の形態1におけるシーケンスは、RFC2543に規定される通常のSIPシーケンスを変更するものではない。したがって、発呼側と着呼側のSIP端末は、通常のRFC2

543に規定されるSIPシーケンスに従えばよく、特別の修正を要せずにこの実施の形態によるSIPシーケンスが実施できるという効果がある。

【0188】実施の形態2。図7は、この発明の実施の形態2である通信帯域予約システムで用いるSIP中継装置の構成を示すブロック図である。実施の形態1では、呼び出し中表示メッセージ(180Ringing)受信時に帯域予約を行う構成例を示したが、この実施の形態2では、接続要求メッセージ(INVITE)受信時に帯域予約を行う構成例が示されている。なお、説明の便宜から、適用する通信帯域予約システムは、図1に示すように構成されているとする。

【0189】すなわち、図7は、図1に示すSIP中継装置113、114、115の構成を示すブロック図である。図7において、SIP中継装置701は、IP通信網での各種プロトコルによるメッセージの送受信を行うTCP/IP/UDPスタック702と、SIP処理部703と、帯域配信処理部704とを備えている。

【0190】SIP処理部703は、TCP/IP/UDPスタック702から各種メッセージを受け取り判別するメッセージ種別判定部711と、TCP/IP/UDPスタック702に各種メッセージを引き渡すメッセージ中継・応答処理部712と、メッセージ種別判定部711の出力端およびメッセージ中継・応答処理部712の入力端に並列に接続される、REGISTER処理部713、INVITE処理部714、RESV処理部715、200OK処理部716およびACK処理部717とを備えている。以上がSIPメッセージの中継を行う機能部分である。

【0191】さらに、SIP処理部703は、INVITE処理部714の出力を受ける帯域推定部718と、RESV処理部715の出力を受ける帯域事前予約部719と、200OK処理部716と情報授受を行う帯域比較部720と、ACK処理部717の出力を受ける帯域修正部721と、帯域推定部718、帯域事前予約部719、帯域比較部720および帯域修正部721のそれぞれと情報授受を行う帯域フィルタ条件記憶部722と、帯域フィルタ条件記憶部722の制御下にある帯域フィルタ条件DB732と、帯域フィルタ条件記憶部722の出力を帯域配信処理部704に引き渡し、また帯域配信処理部704からの情報を帯域フィルタ条件記憶部722に引き渡す帯域フィルタ条件通知部723と、REGISTER処理部713の出力を受けてINVITE処理部714からアクセスされるユーザ登録部724と、ユーザ登録部724の制御下にあるユーザDB731とを備えている。以上が予約する帯域を推定し登録する機能部分である。

【0192】帯域配信処理部704は、帯域フィルタ条件通知部723と情報授受を行う帯域フィルタ条件受信部726と、帯域フィルタ条件受信部726の出力を受

けるLSP処理部727と、LSP処理部727の出力を受けるLSRs処理部728と、LSRs処理部728の出力を配信経路に送出する設定情報配信部730と、LSP-DB733と、LSR-DB734と、LSP処理部727およびLSRs処理部728とLSP-DB733およびLSR-DB734との間に介在するDB処理部729とを備えている。

【0193】なお、この実施の形態2では、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)および呼出し中表示メッセージ(180Ringing)は、単に中継するのみであるので、図7では、これらのメッセージに対する処理部は示されていない。また、実施の形態1と同様に、便宜上SIP処理部703と帯域配信処理部704とは同一のSIP装置701内に存在するとしているが、この2者は分離して、別々の装置として独立させることができるものである。

【0194】次に、図1、図4、図5、図8、図9を参照して、この実施の形態2による通信帯域予約システムにおいて実施されるSIPメッセージの中継方法および帯域変更方法を説明する。なお、図8は、図7に示すSIP中継装置で構成される通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンスである。図9は、図7に示すSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【0195】まず、図8を参照して、この実施の形態2による通信帯域予約システム全体の動作について説明する。図8において、発呼側801は、図1に示すSIP端末111である。着呼側805は、図1に示すSIP端末112である。SIP処理部802、803、804は、図1に示すSIP中継装置113、114、115のTCP/IP/UDPスタック702を含めたSIP処理部703である。帯域配信処理部806は、同様に図1に示すSIP中継装置113、114、115の帯域配信処理部704であり、LSRs処理部807は、設定情報配信部730を含めたLSRs処理部728である。

【0196】図8において、発呼側801と着呼側805は、通話に先立ち、自己の存在と着呼側SIPアドレス登録とをSIP中継装置に対して行う。この登録動作は、全てのSIP端末が一様に行う一般的な動作である。

【0197】すなわち、発呼側801は、通話に先立ち、登録メッセージ(REGISTER)811を送信する。SIP中継装置113のSIP処理部802では、登録メッセージ(REGISTER)811を受け取ると、端末のユーザ登録809を行った後に登録確認(ACK)メッセージ812を発呼側801に返信する。同様に、着呼側805は、通話に先立ち、登録メッセージ(REGISTER)813を送信する。SIP中継装置115のSIP処理部804では、登録メッセージ(R

EGISTER)813を受け取ると、端末のユーザ登録810を行った後に登録確認(ACK)メッセージ814を着呼側805に返信する。

【0198】発呼を受けた発呼側801は、着呼側805とSIPセッションを確立するため、まず、接続要求メッセージ(INVITE)815を着呼側805に向けて送信する。SIP中継装置113のSIP処理部802では、接続要求メッセージ(INVITE)815を受け取ると、発呼側801に対して、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)816を返信するとともに、次段のSIP中継装置114のSIP処理部803に対して接続要求メッセージ(INVITE)817として中継転送する。SIP中継装置114のSIP処理部803では、次段のSIP中継装置115のSIP処理部804に対して接続要求メッセージ(INVITE)818として中継転送する。SIP中継装置115のSIP処理部804では、接続要求メッセージ(INVITE)818を受け取る。

【0199】この接続要求メッセージ(INVITE)の中継動作過程で、SIP中継装置113、114、115では、発呼側801から着呼側805に向かう上りLSP帯域と、発呼側ノードのフィルタ条件と、着呼側805から発呼側801に向かう下りLSP帯域と、着呼側ノードのフィルタ条件とが推定される。但し、この段階では、着呼側端末のアドレスは不明である。推定結果は、図7に示した帯域フィルタ条件DB732に格納される。

【0200】SIP中継装置115のSIP処理部804では、接続要求メッセージ(INVITE)818を受け取ると、着呼側805への転送を保留し、ユーザ登録が行われているかのユーザ確認819を行う。ユーザ登録が行われている場合には、着呼側端末アドレスを含む内部的な帯域予約メッセージ(RESV)820を生成して前段のSIP中継装置114のSIP処理部803に送信する。SIP中継装置114のSIP処理部803では、受信した帯域予約メッセージ(RESV)820を帯域予約メッセージ(RESV)821として前段のSIP中継装置113のSIP処理部802に送信する。

【0201】SIP処理部802～804では、つまりSIP中継装置113～115では、帯域予約メッセージ(RESV)の授受によって着呼側端末アドレスを取得できたので、それを上記帯域推定処理結果に付記して図7に示した帯域フィルタ条件DB732に格納するとともに、帯域配信要求メッセージ822を帯域配信処理部806に対して送信する。図7に示した帯域フィルタ条件通知部723から帯域フィルタ条件受信部726に向かう信号が該当する。

【0202】その結果、SIP中継装置113～115の帯域配信処理部806では、上りと下りのLSPが決定され、LSRs処理部807から全てのLSRに対し

10

20

30

40

50

て帯域に関する情報が配信される。終了すると、帯域配信完了メッセージ823が帯域配信処理部806からSIP処理部802~804、つまりSIP中継装置113~115に通知される。図7に示した帯域フィルタ条件受信部726から帯域フィルタ条件通知部723に向かう信号が該当する。SIP中継装置113~115のSIP処理部802~804では、配信結果を図7に示した帯域フィルタ条件DB732に格納する。

【0203】そして、SIP中継装置115のSIP処理部804では、保留していた接続要求メッセージ(100 INVITE)824を着呼側805に伝達する。着呼側805では、接続要求メッセージ(100 INVITE)824を受信すると、Bell鳴動825を実施し、INVITE受信確認メッセージ(100 Trying)826を発呼側801に向けて返信する。このINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)826は、SIP中継装置115のSIP処理部804からINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)827として前段のSIP中継装置114のSIP処理部803に伝達される。

【0204】SIP中継装置114のSIP処理部803では、受信したINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)827をINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)828として前段のSIP中継装置113のSIP処理部802に伝達する。SIP中継装置113のSIP処理部802では、受信したINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)828をINVITE受信確認メッセージ(100 Trying)829として発呼側801に伝達する。

【0205】次いで、着呼側805では、呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)830を発呼側801に向けて送信する。この呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)830は、SIP中継装置115のSIP処理部804から呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)831として前段のSIP中継装置114のSIP処理部803に伝達される。SIP中継装置114のSIP処理部803では、受信した呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)831を呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)832として前段のSIP中継装置113のSIP処理部802に伝達する。SIP中継装置113のSIP処理部802では、受信した呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)832を呼出し中表示メッセージ(180 Ringing)833として発呼側801に伝達する。

【0206】次いで、着呼側805では、接続メッセージ(200 OK)834を発呼側801に向けて送信する。SIP中継装置115のSIP処理部804では、接続メッセージ(200 OK)834を受け取ると、推定済み837aを確認し、接続メッセージ(200 OK)834から取得した実際の帯域に対する推定帯域の過不足を調べる。推定帯域が広い場合には、帯域予約処理を行

うことなく、直ちに、前段のSIP中継装置114のSIP処理部803に向けて接続メッセージ(200 OK)835を中継転送する。

【0207】SIP中継装置114のSIP処理部803では、同様に、接続メッセージ(200 OK)835を受信すると、推定済み837bを確認し、接続メッセージ(200 OK)835から取得した実際の帯域に対する推定帯域の過不足を調べる。そして、帯域予約処理を行うことなく、直ちに、前段のSIP中継装置113のSIP処理部802に向けて接続メッセージ(200 OK)836を中継転送する。

【0208】SIP中継装置113のSIP処理部802では、同様に、接続メッセージ(200 OK)836を受信すると、推定済み837cを確認し、接続メッセージ(200 OK)836から取得した実際の帯域に対する推定帯域の過不足を調べる。そして、推定帯域であれば、予約処理を行うことなく、直ちに、発呼側801に向けて接続メッセージ(200 OK)838を中継転送する。

【0209】発呼側801では、接続メッセージ(200 OK)838を受け取ると、最終確認メッセージ(ACK)839を着呼側805に向けて送信する。SIP中継装置113のSIP処理部802では、最終確認メッセージ(ACK)839を受け取ると、次段のSIP中継装置114のSIP処理部803に対して最終確認メッセージ(ACK)840として中継転送する。SIP中継装置114のSIP処理部803では、次段のSIP中継装置115のSIP処理部804に対して最終確認メッセージ(ACK)841として中継転送する。SIP中継装置115のSIP処理部804では、最終確認メッセージ(ACK)841を受け取ると、着呼側805に最終確認メッセージ(ACK)842を伝達する。これによって、発呼側801と着呼側805との間でSIPセッションが確立され、通信が開始される。

【0210】ここで、SIP中継装置113~115のSIP処理部802~804では、上記推定済み837a、837b、837cの確認にて調べた過不足の結果に基づき修正の必要があれば、最終確認メッセージ(ACK)を着呼側805に伝達した後の適宜な時に帯域配信処理部806に対して帯域修正要求メッセージ843を送信する。図7に示した帯域フィルタ条件通知部723から帯域フィルタ条件受信部726に向かう信号が該当する。

【0211】その結果、LSRs処理部807から該当するLSRに対して帯域に関する情報が配信される。終了すると、帯域修正完了メッセージ844が帯域配信処理部806からSIP中継装置113~115のSIP処理部802~804に通知される。図7に示した帯域フィルタ条件受信部726から帯域フィルタ条件通知部723に向かう信号が該当する。SIP中継装置113

～115のSIP処理部802～804では、修正結果を図7に示した帯域フィルタ条件DB732に格納する。

【0212】次に、図7に沿って図1、図4、図5を参照しつつ、SIP中継装置115、114、113の具体的な動作内容を説明する。なお、図4では、受信メッセージ種別404における呼出し中表示メッセージ(180Ringing)の受信フラグ432が、帯域予約メッセージ(RESV)の受信フラグと読み替えられる。そして予測フィールド412には、帯域予約メッセージ(RESV)の受信時に設定される。それ以外は、同じである。図5は、そのままの内容で用いられる。

【0213】さて、通話に先立ち、発呼側SIP端末と着呼側SIP端末は、共に自己の存在通知と着呼側SIPアドレス登録とをSIP中継装置に行うため、登録(REGISTER)メッセージをSIP中継装置に通知する。SIP中継装置は、登録動作を行った後に対応するSIP端末に登録確認(ACK)メッセージにより応答する。ここでは、SIP中継装置113とSIP中継装置115とが登録動作を次のようにして行う。

【0214】登録メッセージ(REGISTER)を受信したSIP中継装置701では、登録メッセージ(REGISTER)がTCP/IP/UDPスタック702、メッセージ種別判別部711を介してREGISTER処理部713に入力される。REGISTER処理部713では、受信した登録メッセージ(REGISTER)から登録するユーザ名と、端末のIPアドレスとを取り出し、ユーザ登録部724を介してユーザDB731に登録しておく。その後、登録確認(ACK)メッセージを作成してメッセージ中継・応答処理部712を介してTCP/IP/UDPスタック702に送り出す。対応するSIP端末に向けて登録確認(ACK)メッセージが送信される。

【0215】着呼側SIP端末112と通話したい発呼側SIP端末111は、着呼側SIP端末112とSIPセッションを確立するために、接続要求メッセージ(INVITE)を着呼側SIP端末112に向けて送信する。この接続要求メッセージ(INVITE)は、発呼側SIP端末111を収容するSIP中継装置113TCP/IP/UDPスタック702にて受信され、SIP処理部703のメッセージ種別判定部711に送られ、さらにINVITE処理部714に通知される。

【0216】INVITE処理部714では、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部を帯域推定部718に通知するとともに、接続要求メッセージ(INVITE)は、メッセージ中継・応答処理部712を経由してTCP/IP/UDPスタック702に送出する。その結果、SIP中継装置113から接続要求メッセージ(INVITE)122がSIP中継装置114に中継送信され、SIP中継装置114から接続要求メッセージ

(INVITE)123がSIP中継装置115に中継送信されるが、この実施の形態2では、着呼側最終段に位置するSIP中継装置115では、接続要求メッセージ(INVITE)124を着呼側SIP端末112に中継送信するのを一時保留するようになっている。

【0217】このとき、発呼側SIP端末111を収容するSIP中継装置113では、INVITE処理部714にてINVITE受信確認メッセージ(100Trying)が作成され、メッセージ中継・応答処理部712を経由してTCP/IP/UDPスタック702に送られ、発呼側SIP端末111にINVITE受信確認メッセージ(100Trying)が通知される。INVITE受信確認メッセージ(100Trying)を受信した発呼側SIP端末111は、処理タイムアウトを延長し、着呼側SIP端末112から呼出し中表示メッセージ(180Ringing)が送られてくるのを待つ。

【0218】以上の接続要求メッセージ(INVITE)の中継動作過程で、各SIP中継装置では、INVITE処理部714から接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部を通知された帯域推定部718にて、実施の形態1で説明した方法で帯域フィルタ条件が推定され、帯域フィルタ条件記憶部722を介して帯域フィルタ条件DB732に格納される(図4の予約フィールド411参照)。

【0219】そして、接続要求メッセージ(INVITE)124を着呼側SIP端末112に中継送信するのを一時保留するSIP中継装置115では、INVITE処理部714がSIP中継装置114からの接続要求メッセージ(INVITE)123に記載された「トフィールド」のユーザ名が、REGISTER処理部713によって登録されているかをユーザ登録部724に問い合わせて確認する。

【0220】SIP中継装置115のINVITE処理部714では、ユーザ確認の結果、登録されていない、ユーザ不在(404NotFound)メッセージを作成して、接続要求メッセージ(INVITE)に対する処理を終了する。ユーザ不在(404NotFound)メッセージは、メッセージ中継・応答処理部712、TCP/IP/UDPスタック702を介して発呼側SIP端末111に向けて送信される。

【0221】一方、SIP中継装置115のINVITE処理部714では、ユーザ確認の結果、登録されていれば、接続要求メッセージ(INVITE)124を着呼側SIP端末112に転送するのを保留した状態で、REGISTER処理部713によって登録された着呼側SIP端末112のIPアドレスが付与された内部的な帯域予約メッセージ(RESV)を作成し、メッセージ中継・応答処理部712、TCP/IP/UDPスタック702を介して送り出す。その結果、着呼側のSIP中継装置(図1ではSIP中継装置115)が発行した帯

帯域予約メッセージ(RESV)は、発呼側の全SIP中継装置(図1では、SIP中継装置114、113)に通知される。帯域予約メッセージ(RESV)は、SIP中継装置間でのみ扱われるものであり、SIP端末側111に出力されることはない。

【0222】発呼側のSIP中継装置(図1では、SIP中継装置114、113)では、受信された帯域予約メッセージ(RESV)がTCP/IP/UDPスタック702、メッセージ種別判別部711を介してRESV処理部715に入力され、帯域予約メッセージ(RESV)の受信が帯域事前予約部719に通知される。なお、帯域予約メッセージ(RESV)を発行した着呼側のSIP中継装置(図1ではSIP中継装置115)では、内部的にRESV処理部715に入力され、帯域事前予約部719に通知されるようになっている。

【0223】SIP中継装置113、114、115では、帯域予約メッセージ(RESV)を受信すると、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部で推定した帯域と、帯域予約メッセージ(RESV)にて通知された着呼側SIP端末112のIPアドレスとに基づき、実施の形態1で説明した呼出し中表示メッセージ(180Ringing)受信時と同様内容の帯域予約処理が行われる。

【0224】すなわち、帯域事前予約部719では、帯域予約メッセージ(RESV)にて通知された着呼側SIP端末112のIPアドレスを帯域フィルタ条件記憶部722に通知する。帯域フィルタ条件記憶部722では、接続要求メッセージ(INVITE)による推定帯域情報に着呼側SIP端末112のIPアドレスを追加して帯域フィルタ条件DB732に登録した後、帯域フィルタ条件通知部723を介して帯域配信処理部704内の帯域フィルタ条件受信部726に通知する。

【0225】帯域フィルタ条件受信部726では、通知された帯域フィルタ条件をLSP処理部727に通知する。LSP処理部727は、DB処理部729を介してLSP-DB733を検索し、収容するLSPをLSP-DB733の管理内容に基づき選択し、決定する。

【0226】LSRs処理部728では、DB処理部729を介してLSP-DB733を検索して例えばLSP143が通過する全LSR136、135、134を決定し、それをLSR-DB734に格納する。そして、LSRs処理部728では、LSR136、135およびLSR-GW134に対する設定情報を設定情報配信部730を介してLSR136、135、134通知し、LSP143の帯域とフィルタ条件を変更する。LSPに情報を設定したので、帯域フィルタ条件DB732の記憶データは、図4に示す予測フィールド412のようになる。

【0227】着呼側への最終段に位置するSIP中継装置115では、帯域予約が完了すると、保留していた接続要求メッセージ(INVITE)124を着呼側SIP

端末112に通知する。なお、SIP中継装置115では、帯域予約の完了を認識する方法として、例えば適切なタイマを設定しておいて、それが切れるのを待つ。あるいは、帯域予約メッセージ(RESV)に対応するRESV受信確認メッセージ(RESVACK)が返る場合は、そのメッセージを待つなどの方法を用いることができる。

【0228】着呼側SIP端末112は、接続要求メッセージ(INVITE)124を受信したので、INVITE受信確認メッセージ(100Trying)、呼出し中表示メッセージ(180Ringing)を応答した後に、接続メッセージ(200OK)を発呼側SIP端末111に向けて送信する。この接続メッセージ(200OK)は、SIP中継装置115、114、113の順に中継され、発呼側SIP端末111に伝達される。

【0229】SIP中継装置115、114、113では、接続メッセージ(200OK)に対しては、実施の形態1で説明したのと同様にこの実施の形態2においても、200OK処理部716から接続メッセージ(200OK)の受信通知を受けた帯域比較部720にて、帯域判定および正確な下り帯域を記憶させる処理が行われ、推定帯域が広い場合には、直ちに発呼側SIP端末111に向けて中継転送される。

【0230】接続メッセージ(200OK)を受信した発呼側SIP端末111は、最終確認メッセージ(ACK)を応答する。最終確認メッセージ(ACK)は、SIP中継装置813、814、815の順に中継され、着呼側SIP端末112に伝達される。これによって、発呼側SIP端末111と着呼側SIP端末112と間でSIPセッションが確立され、通話が開始される。

【0231】このとき、SIP中継装置813、814、815では、実施の形態1と同様に、最終確認メッセージ(ACK)受信がACK処理部717から帯域修正部721に通知され、帯域修正部721にて下りLSPの推定帯域および推定フィルタ条件を正確な帯域フィルタ条件に修正する要求を各LSRに通知する。各LSRから、修正完了が各SIP中継装置に返される。その結果、帯域フィルタ条件DB732の記憶データは、図4に示す予約フィールド414のようになる。

【0232】次に、図9を参照して、以上説明した実施の形態2によるSIP中継装置の一般的な動作内容を説明する。なお、図9は、以上説明したSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【0233】図9において、ステップS901では、受信されたSIPメッセージの種別が判別される。登録メッセージ(REGISTER)であるときは、ステップS911、ステップS912の処理が行われる。接続要求メッセージ(INVITE)であるときは、ステップS921～ステップS930の処理が行われ、メッセージ中

継処理(ステップS971)に移行する。帯域予約メッセージ(RESV)であるときは、ステップS935～ステップS940の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。帯域予約確認(RESVACK)メッセージであるときは、ステップS945～ステップS947の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。接続メッセージ(200OK)であるときは、ステップS951～ステップS955の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。最終確認メッセージ(ACK)であるときは、ステップS961～ステップS963の処理が行われ、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。

【0234】登録メッセージ(REGISTER)受信時の処理では、一般的な前処理の動作として発呼側SIP端末および着呼側SIP端末を収容する各SIP中継装置において、IPアドレスを取り込むユーザ登録が行われ(ステップS911)、登録処理後、確認(ACK)メッセージが対応するSIP端末に送られる。

【0235】接続要求メッセージ(INVITE)受信時の処理では、帯域の推定が行われ(ステップS921)、推定帯域の登録が行われる(ステップS922)。その際に、帯域確保が可能であるか否かが判断される(ステップS923)。帯域確保が不可能である場合は(ステップS923:No)、発呼側SIP端末に帯域確保不可(606NotAccept)メッセージを通知し(ステップS924)、接続要求メッセージ(INVITE)に対する処理を終了する。そして、帯域確保が可能である場合は(ステップS923:Yes)、着呼側最終段に位置しているか否かが判断される(ステップS925)。着呼側最終段に位置しているSIP中継装置を除く発呼側のSIP中継装置である場合は(ステップS925:No)、接続要求メッセージ(INVITE)の中継を行う(ステップS971)。

【0236】一方、着呼側最終段に位置しているSIP中継装置である場合は(ステップS925:Yes)、データベースから着呼端末のIPアドレスとユーザ情報を取得し(ステップS926)、ユーザの存在有無を調べる(ステップS927)。ユーザが存在しない場合は(ステップS927:No)、発呼側にユーザ不在(404NotFound)メッセージを通知し(ステップS928)、接続要求メッセージ(INVITE)に対する処理を終了する。一方、ユーザが存在する場合は(ステップS927:Yes)、前段の全SIP中継装置に内部的な帯域予約メッセージ(RESV)を送信し(ステップS929)、着呼側SIP端末への接続要求メッセージ(INVITE)の中継転送を一時保留する(ステップS930)。

【0237】帯域予約メッセージ(RESV)受信時の処理では、受信した帯域予約メッセージ(RESV)から着

呼側SIP端末のIPアドレスを取得し(ステップS935)、それに基づき推定帯域を取得して配信し(ステップS936、ステップS937)、帯域予約確認(RESVACK)メッセージを返信する(ステップS938)。そして、帯域予約確認(RESVACK)メッセージの返信を受けたSIP中継装置では、自装置が着呼側最終段に位置しているか否かが判断される(ステップS939)。その結果、着呼側最終段に位置しているSIP中継装置を除く発呼側のSIP中継装置は(ステップS939:No)、帯域予約確認(RESVACK)メッセージの中継を行い(ステップS971)、着呼側最終段に位置しているSIP中継装置は(ステップS939:Yes)、帯域予約確認(RESVACK)メッセージの中継を終了する(ステップS940)。

【0238】帯域予約確認(RESVACK)メッセージ受信時の処理では、着呼側最終段に位置しているSIP中継装置は、前段の全SIP中継装置から帯域予約確認(RESVACK)メッセージの返信があるのを監視し(ステップS945)、一部しか受信していない場合は(ステップS945:No)、次の帯域予約確認(RESVACK)メッセージの返信を待つ(ステップS946)。その結果、全ての帯域予約確認(RESVACK)メッセージの受信が確認できると(ステップS945:Yes)、先に保留していた接続要求メッセージ(INVITE)を着呼側SIP端末に転送し(ステップS947)、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。

【0239】接続メッセージ(200OK)受信時の処理では、データベースから推定帯域を取り出し(ステップS951)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域と比較する(ステップS952)。その結果、推定範囲内にあれば(ステップS953:Yes)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域(確定帯域)を比較結果とともに登録し(ステップS955)、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。一方、推定範囲内になければ(ステップS953:No)、受信した当該接続メッセージ(200OK)が示す実際の帯域(確定帯域)を配信し(ステップS954)、ステップS955を介してメッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。

【0240】最終確認メッセージ(ACK)受信時の処理では、データベースから確定帯域を比較結果とともに取り出し(ステップS961)、比較結果を参照して確定帯域の配信が行われたか否かを判断する(ステップS962)。その結果、確定帯域の配信が終了している場合には(ステップS962:Yes)、そのままメッセージ中継処理(ステップS971)に移行する。一方、確定帯域の配信が終了していない場合には(ステップS962:No)、確定帯域の配信を行い(ステップS963)、メッセージ中継処理(ステップS971)に移行す

る。

【0241】以上のように、実施の形態2によれば、着呼側最終段に位置するSIP中継装置がその収容する着呼側SIP端末に接続要求メッセージ(INVITE)を通知する前に、既に上下LSPの帯域予約は完了しているので、着呼側SIP端末が接続要求メッセージ(INVITE)を受信した後、直ちに接続メッセージ(200OK)を返信しても、下りLSPの推定した帯域フィルタ条件が正しい限り話断は絶対に発生しないという効果がある。

【0242】また、着呼側最終段のSIP中継装置が、接続要求メッセージ(INVITE)の「Toフィールド」に記載される宛先ユーザとSIP端末が存在するかどうかを登録メッセージ(REGISTER)による登録処理にて登録されていることを確認した後に、発呼側の各SIP中継装置に帯域予約指示を出すようにしているので、ユーザ不在の場合など、発着SIP端末間で通話が発生しない場合は帯域予約が実行されない。したがって、負荷が軽減するという効果がある。

【0243】また、SIP中継装置間で使用される帯域予約メッセージ(RESV)に、着呼側最終段のSIP中継装置が、登録メッセージ(REGISTER)による登録時に記憶したそのメッセージの発アドレスを着呼側端末アドレスとして載せて、前段の発呼側SIP中継装置に通知するようになっているので、接続要求メッセージ(INVITE)の「o=フィールド」に記載された発呼側SIP端末のIPアドレスと帯域予約メッセージ(RESV)の追加フィールドに記載された着呼側SIP端末のIPアドレスとをマージして、接続要求メッセージ(INVITE)を着呼側SIP端末に通知する前に発着SIP端末アドレスを確定し、事前にLSPフィルタ条件を設定できるという効果がある。

【0244】また、SIP端末とSIPプロトコルの特性に基づき、上りLSP帯域には接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部に指定された正確な帯域フィルタ条件に設定し、さらにこのSDP部から推定によって下りLSPのセッションを分離するフィルタ条件を設定しているので、他のSIP端末間のセッションがこの下りLSPを使用できないだけでなく、同一SIP端末間で別のポート番号を使用するような他のセッションもこの下りLSPを使用できないことになる。したがって、そのSIPメッセージが目的とするセッションだけをLSPに収容することになるので、通信品質(QoS)が保証できるという効果がある。

【0245】また、最終確認メッセージ(ACK)受信をトリガとして、推定によって設定した下りLSPの帯域フィルタ条件を接続メッセージ(200OK)にて通知された正確な帯域フィルタ条件に修正(確定)するようにしているので、フィルタ条件の不備とLSP帯域の過剰確保は、セッション確立後に解消されるという効果があ

る。しかも、この正確な帯域フィルタ条件への修正(確定)は、最終確認メッセージ(ACK)受信時以降の任意な時刻に行ってもよいので、他のセッションによる予測帯域確保などの緊急性を要する動作を優先させることができるという効果がある。

【0246】さらに、実施の形態2によるSIPシーケンスで使用する独自の帯域予約メッセージ(RESV)は、SIP中継装置間に閉じて使用され、発呼側・着呼側のSIP端末には通知されない。したがって、実施の形態2によるSIPシーケンスは、RFC2543に規定される通常のSIPシーケンスに対応した発呼側SIP端末や着呼側SIP端末にそのまま適用可能であり、発呼側SIP端末や着呼側SIP端末には、特別な拡張メッセージ(RESV)に対応する修正は一切必要ないという効果がある。

【0247】実施の形態3、図10は、この発明の実施の形態3である通信帯域予約システムで用いるSIP中継装置の構成を示すブロック図である。実施の形態2では、接続要求メッセージ(INVITE)受信時に帯域予約を行う構成例を示したが、この実施の形態3では、さらに着呼側最終段に位置するSIP中継装置にて着呼側SIP端末の機種種別を判定し、推定帯域フィルタ条件を詳細に決定する場合の構成例が示されている。図10では、図7に示した構成と同一ないしは同等である構成には、同一の符号・名称が付されている。ここでは、この実施の形態3に関わる部分を中心に説明する。

【0248】すなわち、図10に示すように、実施の形態3によるSIP中継装置1001は、実施の形態2(図7)に示したSIP中継装置701の構成において、SIP処理部703に代えてSIP処理部1002が設けられている。SIP処理部1002では、SIP処理部703の構成において、ユーザ登録部724の配下に機種登録部1011が設けられ、それに伴い、ユーザDB731に代えてユーザ機種DB1012が設けられている。また、REGISTER処理部713に代えてREGISTER処理部1010が設けられ、INVITE処理部714に代えてINVITE処理部1013が設けられている。

【0249】ユーザ機種DB1012には、機種種別と対応する使用可能なメディア種別、帯域情報、使用する着呼側ポート番号などが予め格納されている。図11は、図10に示すSIP中継装置1001が着呼側最終段に位置するSIP中継装置である場合に、着呼側SIP端末の機種種別を判定する際に用いる登録メッセージ(REGISTER)の一例を示す図である。図11に示す登録メッセージ(REGISTER)1101には、オプションの「User-Agent:フィールド」1111が設けられている。

【0250】次に、図12に沿って図1、図10、図11を参照しつつ、この実施の形態3による通信帯域予約

10

20

30

40

50



システムにおいて実施されるSIPメッセージの中継方法および帯域変更方法を説明する。なお、図12は、図10に示すSIP中継装置で構成される通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンスである。

【0251】図12では、図8に示したSIP処理部804、805、806に代えてSIP処理部1201、1202、1203が示され、着呼側805に代えて着呼側1204が示されている。そして、図8に示した手順と同一内容となる手順には、同一の符号が付されている。すなわち、この実施の形態3による通信帯域予約システムでは、通話に先立つユーザ登録の手順において、着呼側最終段に位置するSIP中継装置115のSIP処理部1203における登録手順と、その後に発行される帯域予約メッセージ(RESV)に対する処理とが異なるのみで、その他は実施の形態2と同様である。ここで、この実施の形態3に関わる部分の動作を中心に説明する。

【0252】図12において、通話に先立つユーザ登録の手順では、着呼側1204(SIP端末112)は、SIP中継装置115のSIP処理部1203に対して図11に示した内容の登録メッセージ(REGISTER)1101を通知する。SIP中継装置115のSIP処理部1203におけるREGISTER処理部1010では、登録メッセージ(REGISTER)1101を受信すると、オプションのUser-Agent:フィールド1111の有無を調べる。オプションのUser-Agent:フィールド1111を発見すると、ユーザ登録部724と機種登録部1011を制御してユーザ機種DB1012にユーザ機種登録1211を行う。

【0253】ユーザ機種登録1211では、ユーザ情報(ユーザ名、端末のIPアドレス)の登録に加えて、着呼側1204(SIP端末112)の機種種別がユーザ情報と関連付けて登録される。

【0254】また、SIP中継装置115のSIP処理部1203では、接続要求メッセージ(INVITE)818を受信すると、INVITE処理部1013に接続要求メッセージ(INVITE)818の受信が通知される。INVITE処理部1013では、着呼側1204(SIP端末112)に転送するのを保留し、ユーザ機種確認1215が行われる。

【0255】すなわち、INVITE処理部1013では、受信された接続要求メッセージ(INVITE)818に記載された「Toフィールド」のユーザ名が登録されているかをユーザ登録部724に問い合わせて確認する。ユーザ確認の結果、登録されていない場合、ユーザ不在(404 Not Found)メッセージを作成して、接続要求メッセージ(INVITE)に対する処理を終了する。ユーザ確認の結果、登録されている場合、INVITE処理部1013は、当該ユーザの機種種別が登録されている

かをユーザ登録部724を介して機種登録部1011に対して問い合わせる。

【0256】INVITE処理部1013では、ユーザ機種確認1215の結果、当該ユーザの機種種別が登録されていない場合、実施の形態2(図8)で説明した内容で帯域予約メッセージ(RESV)820を発行するが、当該ユーザの機種種別が登録されている場合、その機種の使用メディア種別、帯域情報、使用ポート番号を追記した帯域予約メッセージ(RESV)1220を発行する。発行元のSIP中継装置115では、内部的にRESV処理部715に入力され、帯域事前予約部719に受け付けられる。

【0257】帯域予約メッセージ(RESV)1220は、前段のSIP中継装置114のSIP処理部1202における帯域事前予約部719に受け付けられ、帯域予約メッセージ(RESV)1221としてさらに前段のSIP中継装置113のSIP処理部1201に送られ、同様にその帯域事前予約部719に受け付けられる。

【0258】このように機種種別に関する情報が追記された帯域予約メッセージ(RESV)を受信した各SIP中継装置における帯域事前予約部719では、下りLSPの推定帯域フィルタ条件を、接続要求メッセージ(INVITE)のSDP部から推定した現在の下りLSPの推定情報を考慮して更新(例えば上書き)する。さらに、各SIP中継装置では、更新された情報に基づき、帯域配信要求822を発行し、各LSRにLSPの帯域変更フィルタ条件設定を要求する。以後は、図8に示した手順と同様である。

【0259】なお、図11に示したUser-Agentフィールド1111は、登録メッセージ(REGISTER)だけでなく、接続要求メッセージ(INVITE)や接続メッセージ(200OK)などにも付与され得るので、そのような他のメッセージを利用して機種登録してもよい。前の通話があれば、そのときの接続要求メッセージ(INVITE)や接続メッセージ(200OK)に機種種別が付与されているので、同様に機種種別を下りLSPの帯域設定に反映することができる。

【0260】以上のように、実施の形態3によれば、着呼側最終段に位置するSIP中継装置では、着呼側への接続要求メッセージ(INVITE)通知を遅らせて帯域予約メッセージ(RESV)を発行する際に、ユーザ登録時に機種種別の登録が行われている場合には、その機種種別を帯域予約メッセージ(RESV)に追記するようにしている。その結果、各SIP中継装置では、接続要求メッセージ(INVITE)受信時に推定によって帯域を予約する際に、さらに、着呼側SIP端末の機種種別を判定し、着呼側SIP端末が使用する帯域フィルタ条件を正確に推定し、下りLSPの帯域設定に反映することができるようになる。



【0261】したがって、接続メッセージ(200OK)中の正確な帯域フィルタ条件と予測条件がほぼ同じになるので、話頭不通が発生する可能性が減少するという効果がある。特に、相手側SIP端末がIP電話や低ビットレートTV電話など使用する帯域が一意に決められるSIP端末では、下りLSPの予測帯域を過剰に確保することがなくなるという効果がある。

【0262】また、実施の形態2、3において、着呼側最終段に位置するSIP中継装置では、着呼側への接続要求メッセージ(INVITE)通知を保留して直ぐ帯域予約メッセージ(RESV)を通知するのではなく、着呼側SIP端末に例えば通知メッセージ(NOTIFY)を送信して確実に着呼側SIP端末が存在することを確認してから帯域予約メッセージ(RESV)を通知するようにすれば、一層確実に帯域予約の処理負荷を軽減することができる。

【0263】さらに、着呼側最終段に位置するSIP中継装置が実施の形態2、3で示した帯域予約メッセージ(RESV)通知をサポートしていない場合でも、途中のSIP中継装置が実施の形態1で示した手順をサポートしていれば、必ず着呼側SIP端末が返信する呼出し中表示メッセージ(180Ringing)受信時に事前帯域予約が行えるので、話頭不通を軽減することができる。

#### 【0264】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とを配置することにより構成されている。ここに、SIPメッセージ処理手段では、SIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得され、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明による方式は、呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に推定によ

って下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているの、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができる。さらに着呼側の応答メッセージの受信によって帯域予約を行うので、相手不存在の場合は、帯域予約は行われず、帯域確保の処理負荷の軽減が図れるという効果がある。

【0265】つぎの発明によれば、通信帯域予約システムは、IP通信網内に、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末と、前記SIP手順によるセッション確立のために前記SIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継するSIPメッセージ処理手段と、前記SIPメッセージ処理手段の依頼を受けて登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信する帯域配信手段とを配置することにより構成されている。ここに、SIPメッセージ処理手段では、SIPメッセージを中継する際に、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から、発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。そして、着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送が一時保留され、発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段に対して前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが発行される。並行して、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を追記して前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼され、その後、前記保留していた接続要求メッセージが前記確認した着呼側SIP端末に転送される。また、前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段では、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明によれば呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に、推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているの、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができるという効果がある。加えて、着呼側の存在を確信してから帯域予約を行うので、存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約は行われず、帯域確保の処理負荷が軽減されるという効果

もある。

【0266】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、着呼側SIP端末が応答する接続メッセージが検出されると、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件を登録するのみで、配信を依頼することなく当該接続メッセージが発呼側SIP端末に向けて中継される。このように、接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件よりも推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合には、帯域予約なる余計な処理を行わず直ちに発呼側に中継されるので、着呼側で話頭不通が発生するのを少なくすることができる。

【0267】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、発呼側SIP端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件の配信が依頼される。したがって、推定による帯域が過剰である場合やパケットフィルタ条件に不備がある場合は、SIPセッションの確立後の解消することができる。しかも、最終確認メッセージ受信後の任意の時に行ってよいので、他のセッションによる予測帯域確保などの緊急性のある動作を優先させることができる。

【0268】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。このように着呼側と実際に通信して着呼側の存在を確信して帯域予約を行うので、一層確実に存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約を行わないようにすることができ、帯域確保の処理負荷が一層軽減されるという効果もある。

【0269】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終段に位置するSIPメッセージ処理手段では、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録され、配信が依頼されるとともに、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。また、前記発呼側に位置する全SIPメッセージ処理手段

では、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正して登録され、配信が依頼される。このように、着呼側SIP端末の機種種別情報から得られる最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正するので、高い精度で帯域およびパケットフィルタ条件を予測できるようになる。

【0270】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記SIPメッセージ処理手段では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定し、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定することができる。

【0271】つぎの発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への下り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域とパケットフィルタ条件とがそれぞれ推定され、その後、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージを前記中継手段から受けて、前記応答メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報が取得され、それが前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明による方式は、呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているので、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができる。さらに着呼側の応答メッセージの受信によって帯域予約を行うので、相手不存在の場合は、帯域予約は行われず、帯域確保の処理負荷の軽減が図れるという効果がある。

【0272】つぎの発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上

り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定される。その際に、着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送を一時保留し、前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが前記中継手段に送出される。並行して、当該着呼側SIP端末のアドレス情報が前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明によれば呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に、推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているので、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができるという効果がある。加えて、着呼側の存在を確信してから帯域予約を行うので、存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約は行われず、帯域確保の処理負荷が軽減されるという効果もある。

【0273】つぎの発明によれば、中継手段では、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージが中継される。その中継過程において、帯域推定手段では、前記中継手段から発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージを受けて、前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への上り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定され、その後、前記中継手段から帯域予約メッセージを受けて、前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定した上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明によれば呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に、推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているので、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができるという効果がある。加えて、帯域予約メッセージが受信されない場合は、帯域予約を行わないので、帯域確保の処理負荷が軽減されるという効果もある。

【0274】つぎの発明によれば、上記の発明におい

て、帯域比較手段では、前記中継手段から着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを受けて、前記接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記接続メッセージから得られる確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、帯域の配信を依頼することなく当該接続メッセージが発呼側SIP端末に向けて中継するために前記中継手段に送出される。このように、接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件よりも推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合には、帯域予約なる余計な処理を行わず直ちに発呼側に中継されるので、着呼側で話頭不通が発生するのを少なくすることができる。

【0275】つぎの発明によれば、上記の発明において、帯域確定手段では、前記中継手段から着呼側SIP端末が応答する最終確認メッセージを受けて、前記比較結果を参照し、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信が依頼される。したがって、推定による帯域が過剰である場合やパケットフィルタ条件に不備がある場合は、SIPセッションの確立後の解消することができる。しかも、最終確認メッセージ受信後の任意の時に行ってよいので、他のセッションによる予測帯域確保などの緊急性のある動作を優先させることができる。

【0276】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記着呼側SIP端末と所定のメッセージによる授受を試みてその存在が確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。このように着呼側と実際に通信して着呼側の存在を確信して帯域予約を行うので、一層確実に存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約を行わないようにすることができ、帯域確保の処理負荷が一層軽減されるという効果もある。

【0277】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記着呼側SIP端末の機種種別情報から当該着呼側SIP端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され配信が依頼される。並行して、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。このように、着呼側SIP端末の機種種別情報から得られる最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正するので、高い精度で帯域およびパ

10

20

30

40

50

ケットフィルタ条件を予測できるようになる。

【0278】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記中継手段から入力された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。このように、着呼側SIP端末の機種種別情報から得られる最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正するので、高い精度で帯域およびパケットフィルタ条件を予測できるようになる。

【0279】つぎの発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定手段では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側SIP端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリング条件を推定され、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件を設定することができる。

【0280】つぎの発明によれば、上記の発明において、帯域配信手段では、依頼を受けて前記登録された上り方向と下り方向の帯域および推定パケットフィルタ条件を配信することができる。

【0281】つぎの発明によれば、IP通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する場合に、帯域推定工程にて、発呼側SIP端末が送信する接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への下り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。その後、帯域予約工程にて、着呼側SIP端末が接続メッセージを応答する前に送信する応答メッセージに基づき着呼側SIP端末のアドレス情報が取得され、前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明による方式は、呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているので、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができるという効果がある。

【0282】つぎの発明によれば、IP通信網において、端末間のセッションを確立する手順として主にRFC2543で規定されるSIP手順を用いるSIP端末間で授受されるSIPメッセージを中継する場合に、着呼側最終中継段において、保留工程にて、発呼側SIP

端末が送信する接続要求メッセージの受信時に着呼側SIP端末の存在を登録状況から確認して当該受信された接続要求メッセージの着呼側SIP端末への転送が一時保留される。それを受けて、内部メッセージ発行工程にて、前記着呼側SIP端末のアドレス情報を含む内部的な帯域予約メッセージが発呼側に存在する全中継段に向けて発行される。そして、帯域推定工程にて、受信された前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への下り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。次いで帯域予約工程にて、前記確認した着呼側SIP端末のアドレス情報を前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記して前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。その後、保留解除工程にて、前記保留していた接続要求メッセージを前記確認した着呼側SIP端末に転送される。また、発呼側に存在する全中継段において、帯域推定工程にて、受信された前記接続要求メッセージの内容から発呼側から着呼側への下り方向および着呼側から発呼側への下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件がそれぞれ推定取得される。次いで、帯域予約工程にて、受信された前記帯域予約メッセージから着呼側SIP端末のアドレス情報を取得して前記推定された下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件に追記され、前記推定された上り方向での帯域およびパケットフィルタ条件と共に登録され、配信が依頼される。したがって、RFC2543に準拠した通常の既存SIP端末を用いて、任意の2点間の帯域予約を実現できる。しかも、この発明によれば呼発生後に事後帯域予約を行う方式であるので、事前帯域予約方式のように常時無駄な帯域を保持しておく必要がなくなる。また、着呼側が接続メッセージを応答する前に、推定によって下り方向の帯域・パケットフィルタ条件を設定しているので、着呼側で話頭不通が発生するのを防止することができるという効果がある。加えて、着呼側の存在を確認してから帯域予約を行うので、存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約は行われず、帯域確保の処理負荷が軽減されるという効果もある。

【0283】つぎの発明によれば、上記の発明において、帯域比較工程にて、着呼側SIP端末が応答する接続メッセージを検出すると、前記接続メッセージにて通知される確定および確定パケットフィルタ条件と、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件とが比較され、前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合に前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信を依頼することなく当該接続メッセージを発呼側のSIP端末に向けて中継される。このように、接続メッセージにて通知される確定帯域および確定パケットフィルタ条件よりも推定帯域および推定パケットフィルタ条件が広い場合には、帯域予約を行わず直ち

に発呼側に中継されるので、着呼側で話頭不通が発生するのを少なくすることができる。

【0284】 つぎの発明によれば、上記の発明において、帯域確定工程にて、発呼側 SIP 端末が前記接続メッセージの受信に応答する最終確認メッセージを検出すると、前記比較結果が参照され、前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が前記推定帯域および推定パケットフィルタ条件の範囲内にあり、まだ確定帯域を配信していないとき、下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件として前記確定帯域および確定パケットフィルタ条件が登録され、配信が依頼される。したがって、推定による帯域が過剰である場合やパケットフィルタ条件に不備がある場合は、SIP セッションの確立後の解消することができる。しかも、最終確認メッセージ受信後の任意の時に行ってよいので、他のセッションによる予測帯域確保などの緊急性のある動作を優先させることができる。

【0285】 つぎの発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終中継段では、前記内部メッセージ発行工程にて、前記着呼側 SIP 端末と所定のメッセージによる授受を試みて存在を確認できたとき前記帯域予約メッセージが発行される。このように着呼側と実際に通信して着呼側の存在を確認して帯域予約を行うので、一層確実に存在しない相手先への接続要求に対しては、帯域予約を行わないようにすることができ、帯域確保の処理負荷が一層軽減されるという効果もある。

【0286】 つぎの発明によれば、上記の発明において、前記着呼側最終中継段では、前記帯域予約工程にて、前記着呼側 SIP 端末の機種種別情報から当該着呼側 SIP 端末が要求する最大帯域やパケットフィルタ条件を判定できる場合は、前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。そして、前記内部メッセージ発行工程にて、前記最大帯域やパケットフィルタ条件も含めて前記帯域予約メッセージが発行される。また、前記発呼側に存在する各中継段では、前記帯域予約工程にて、受信された前記帯域予約メッセージにて通知された前記最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件が修正して登録され、配信が依頼される。このように、着呼側 SIP 端末の機種種別情報から得られる最大帯域やパケットフィルタ条件に基づき前記推定した下り方向での帯域およびパケットフィルタ条件を修正するので、高い精度で帯域およびパケットフィルタ条件を予測できるようになる。

【0287】 つぎの発明によれば、上記の発明において、前記帯域推定工程では、前記接続要求メッセージのメディア情報部に記載された発呼側 SIP 端末が受け入れ可能と示した複数のメディア種別から必要な帯域やポート番号、プロトコルタイプなどの帯域とフィルタリン

グ条件が推定され、前記下り方向の帯域およびパケットフィルタ条件が設定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である通信帯域予約システムの構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示すSIP中継装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 図1に示す通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンス図である。

【図4】 図2に示すSIP中継装置における帯域フィルタ条件DBに格納される上下LSPの帯域フィルタ条件の一例を示す図である。

【図5】 図2に示すSIP中継装置におけるLSP-DBに格納されるLSP管理データの一例を示す図である。

【図6】 図2に示すSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態2である通信帯域予約システムで用いるSIP中継装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 図7に示すSIP中継装置で構成される通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンス図である。

【図9】 図7に示すSIP中継装置の各SIPメッセージに対する動作を説明するフローチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態3である通信帯域予約システムで用いるSIP中継装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 図10に示すSIP中継装置にて着呼側端末の種別を判定する際に用いるSIPメッセージの一例を示す図である。

【図12】 図10に示すSIP中継装置で構成される通信帯域予約システムで実施されるSIP連携予約方法を説明するシーケンス図である。

【図13】 MPLS網でのパケット転送を説明する図である。

【図14】 従来のIP電話通信網の構成例を示すシステム図である。

【図15】 図14に示す私設IP網におけるIP電話の信号手順並びに通信品質保証方法を説明するシーケンス図である。

【図16】 図14に示すコールエージェント(CA)による帯域予約方法を説明する図である。

【図17】 RFC2543に示されるSIPを用いたIP信号手順と事後帯域予約手順とを結合したシーケンス例(帯域配信応答を待つ場合)を示す図である。

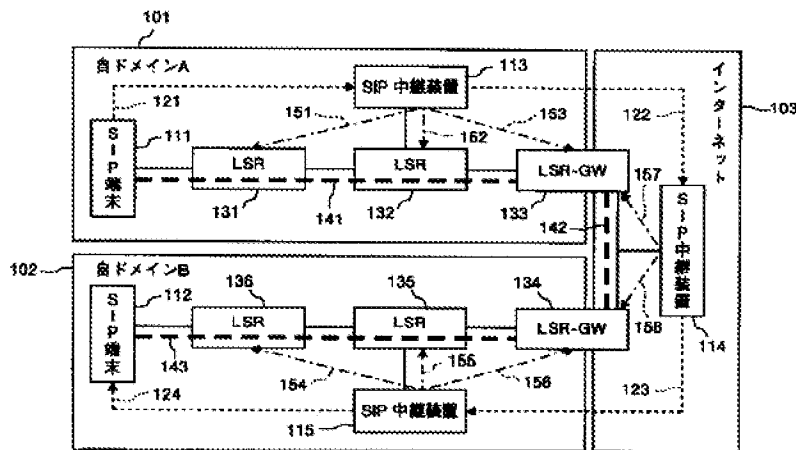
【図18】 RFC2543に示されるSIPを用いたIP信号手順と事後帯域予約手順とを結合したシーケンス例(帯域配信応答を待たない場合)を示す図である。

【符号の説明】

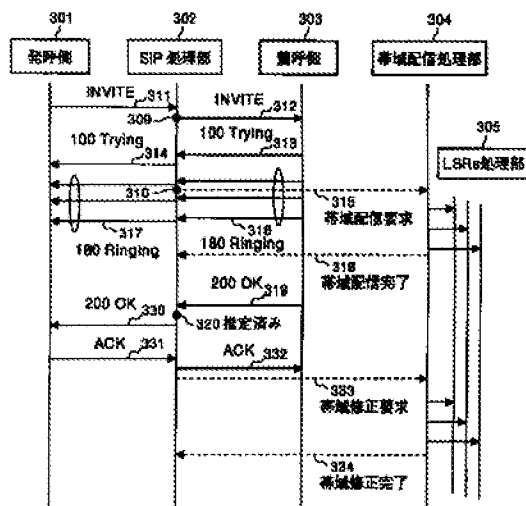
101 自ドメインA、102 自ドメインB、103  
インターネット、111~112 SIP端末、11  
3~115 SIP中継装置、131、132、13  
5、136 LSR、133、134 LSR-GW、  
141~143 LSP、151~158 LSP設定変  
更配信経路、201、701、1001 SIP中継装  
置、202、702 TCP/IP/UDPスタック、  
203、703、1002 SIP処理部、204、7  
04 帯域配信処理部、211、711 SIPメッ  
セージ種別判定部、212、712 メッセージ中継・応  
答処理部、221、714 INVITE処理部、22  
2 180 Ringing処理部、223、716 2000  
K処理部、224、717 ACK処理部、225、7\*

\*18 帯域推定部、226、719 帯域事前予約部、  
227、720 帯域比較部、228、721 帯域修  
正部、231、722 帯域フィルタ条件記憶部、23  
2、723 帯域フィルタ条件通知部、233、736  
帯域フィルタ条件受信部、241、732 帯域フ  
ィルタ条件DB、242、733 LSP-DB、24  
3、734 LSR-DB、244、729 DB処理  
部、251、727 LSP処理部、252、728  
LSRs処理部、253、730 設定情報配信部、71  
3 REGISTER処理部、724 ユーザ登録部、  
731 ユーザDB、1011 機種登録部、1012  
ユーザ・機種DB。

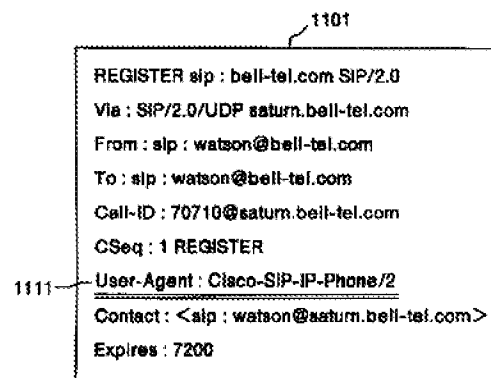
【図1】



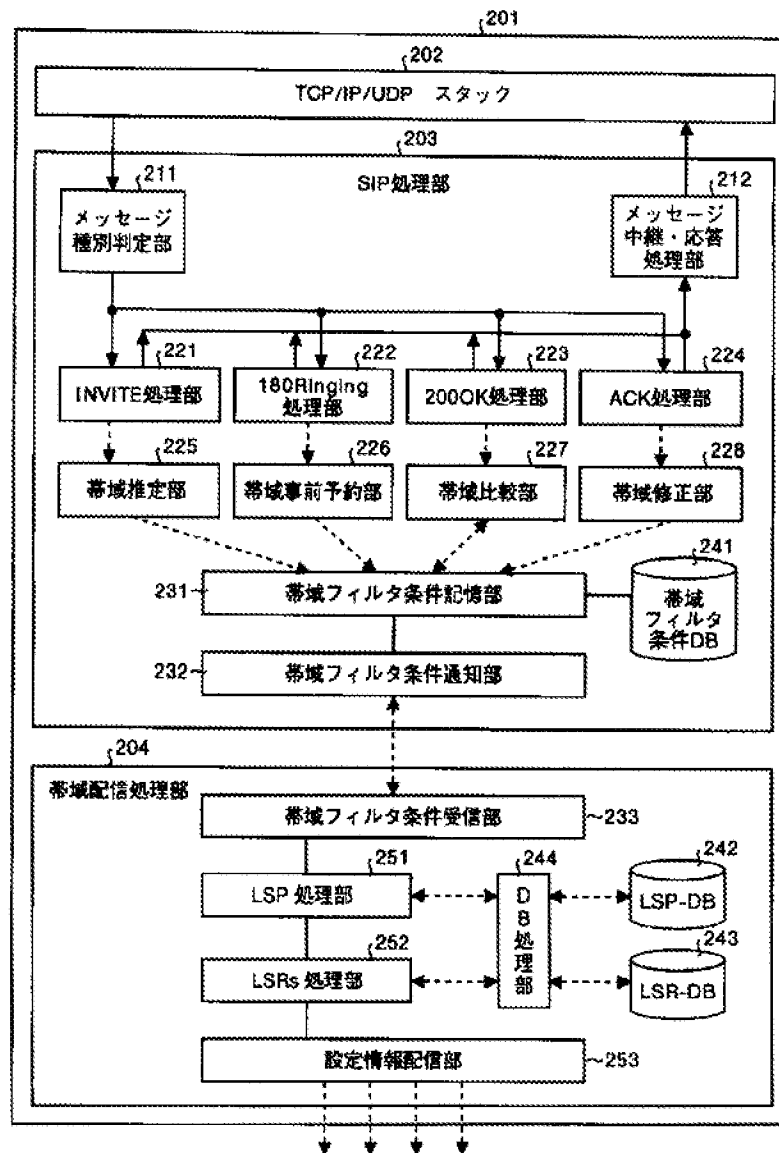
【図3】



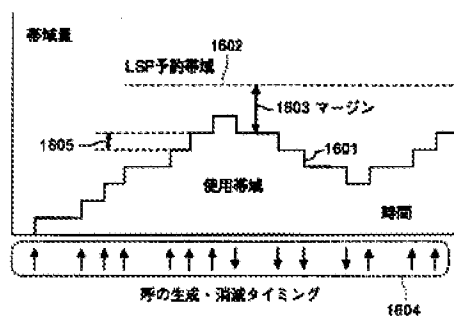
【図11】



【図2】



【図16】



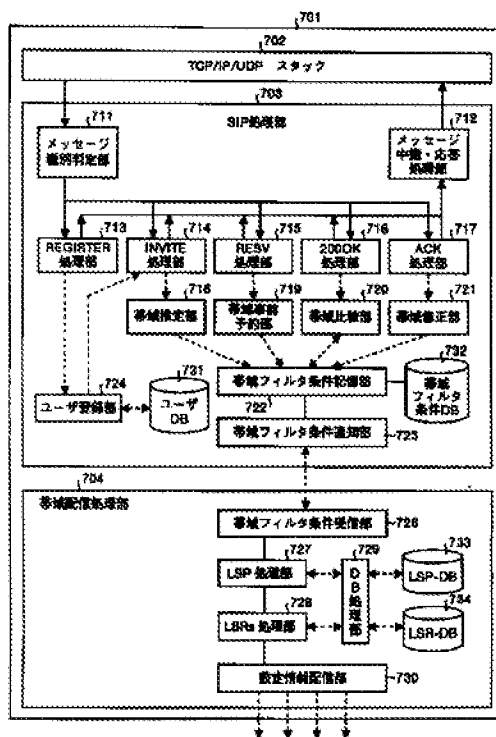
【図4】

帯域・フィルタ条件記憶データ

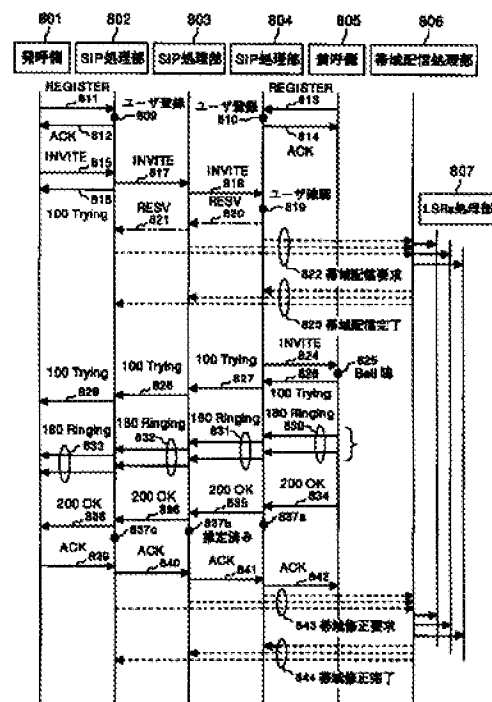
上りLSP (401)			下りLSP (402)			下りLSP (403)			受信メッセージ種別 (404)				帯域
帯域	フィルタ	種別	帯域	フィルタ	種別	帯域	フィルタ	種別	INVITE	180	200	ACK	
240	発アドレス:A 宛ポート:4000 プロトコル:RTP	○	4800	発アドレス:A 宛ポート:4000 プロトコル:*	○	---	---	---	○	○	○	○	120
240	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:4000 プロトコル:RTP	○	4800	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:4000 プロトコル:*	○	---	---	---	○	○	○	○	---
240	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:8000 プロトコル:RTP	○	4800	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:8000 プロトコル:*	○	360	発アドレス:B 宛ポート:8000 発アドレス:A 宛ポート:4000 プロトコル:RTP	○	○	○	○	○	---
240	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:8000 プロトコル:RTP	○	4800	発アドレス:A 宛ポート:4000 発アドレス:B 宛ポート:8000 プロトコル:*	○	360	発アドレス:B 宛ポート:8000 発アドレス:A 宛ポート:4000 プロトコル:RTP	○	○	○	○	○	---

421                      422                      423    431    432    433    434    441

【図7】



【図8】

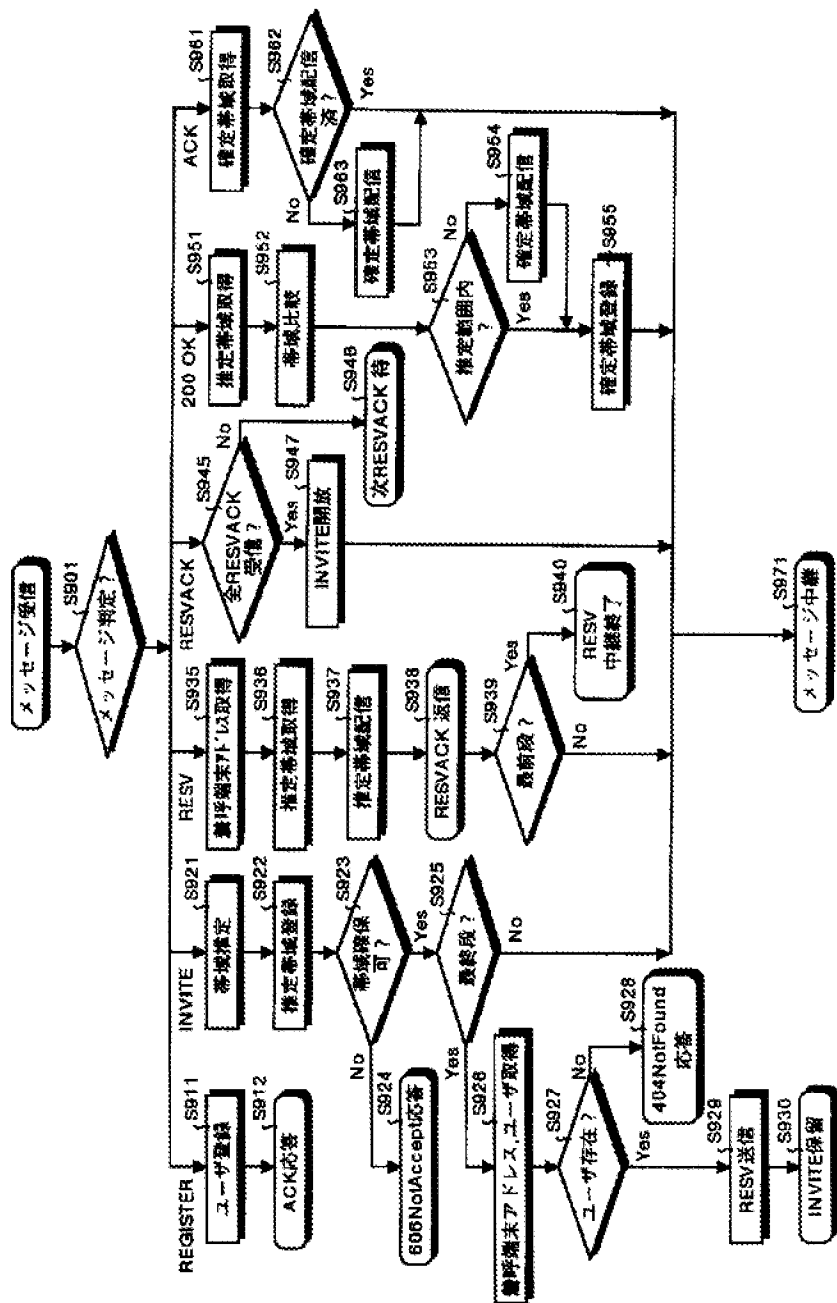




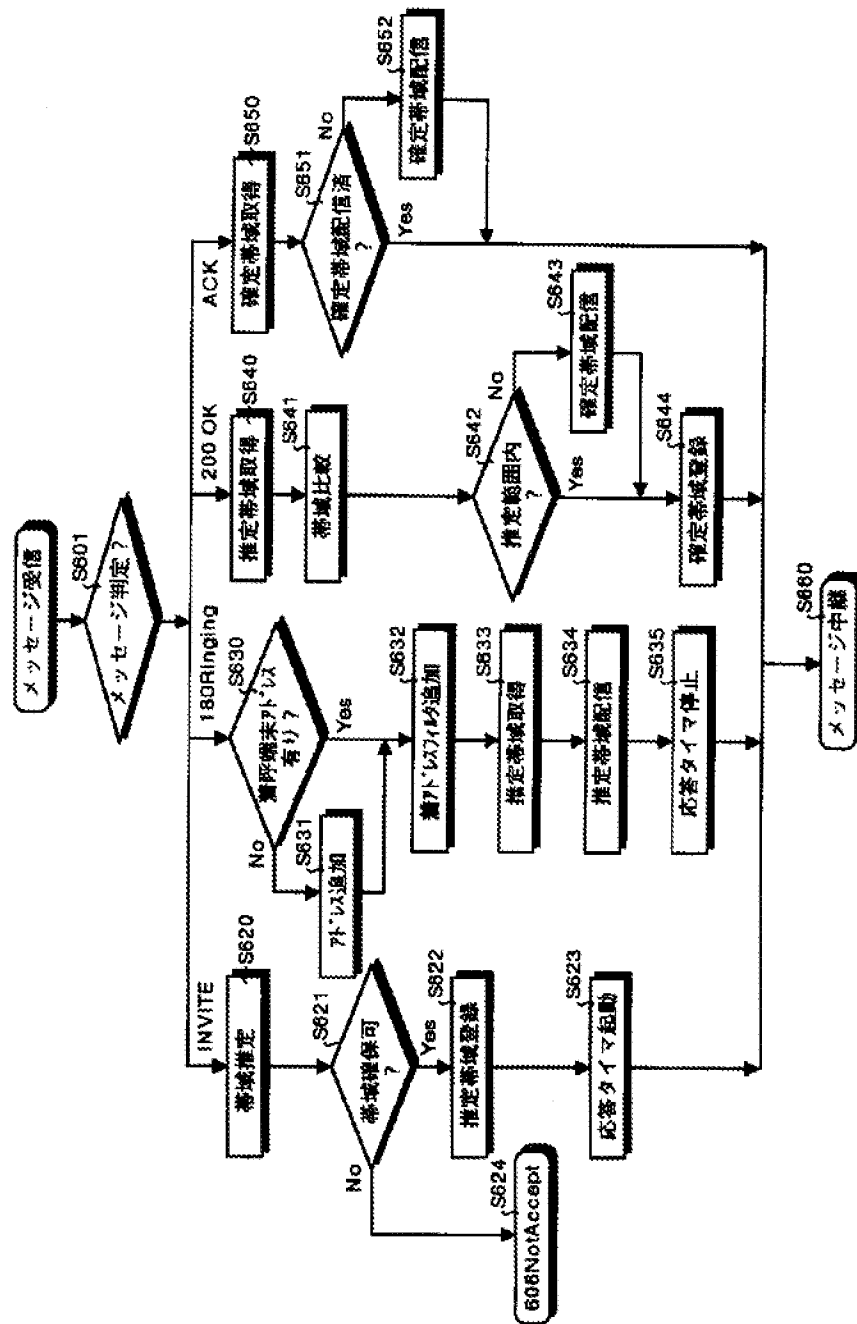
【図5】

LSP	優先度	設定帯域	LSPフィルタ条件	1st LSR		2nd LSR		3rd LSR		
					in	out	in	out	in	out
143 上)	7	Max:240Kbps	srcaddr=A.A.A.A	LSR	LSR134		LSR135		LSR136	
		Min:240Kbps	srcport=4000	ラベル	なし	7	5	5	なし	
		Burst:10Kbyte	dstaddr=B.B.B.B	入出力 I/F	IF1	IF3	IF9	IF2	IF4	IF9
			proto=RTP							
143 下)	7	Max:4.8Mbps	dstaddr=A.A.A.A	LSR	LSR136		LSR135		LSR134	
		Min:4.8Mbps	srcaddr=B.B.B.B	ラベル	なし	2	3	3	なし	
		Burst:50Kbyte	dstport=4000	入出力 I/F	IF9	IF4	IF2	IF9	IF3	IF1
			proto=ALL							

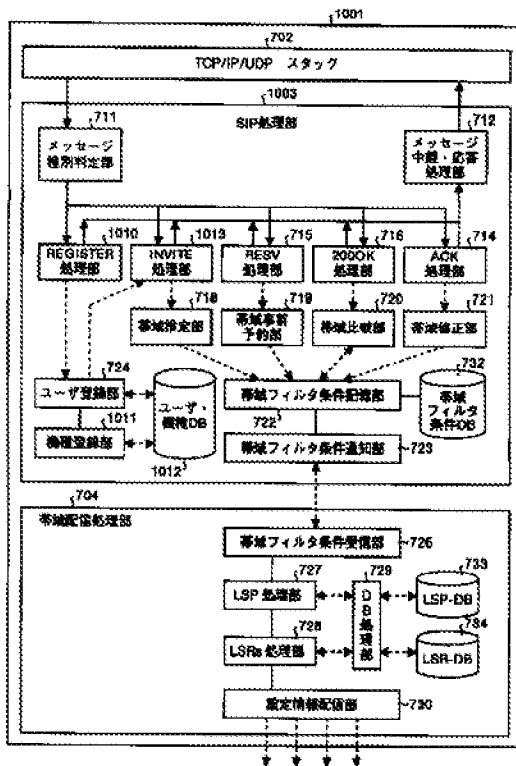
【図9】



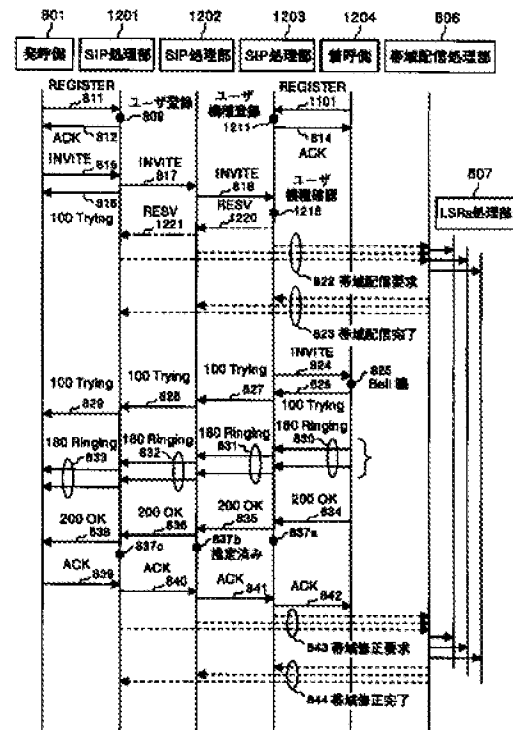
【図6】



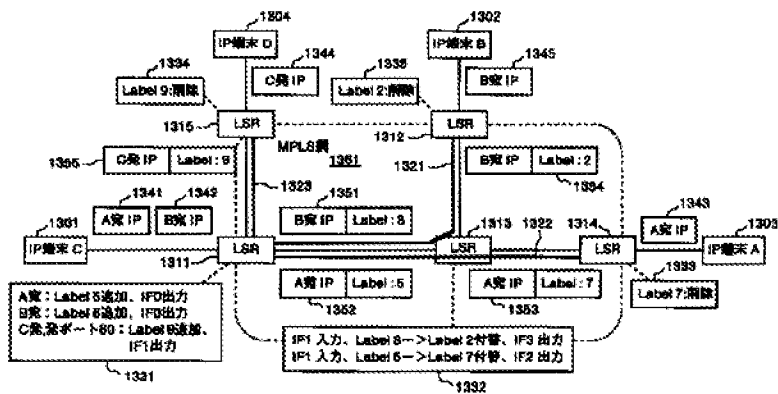
【図10】



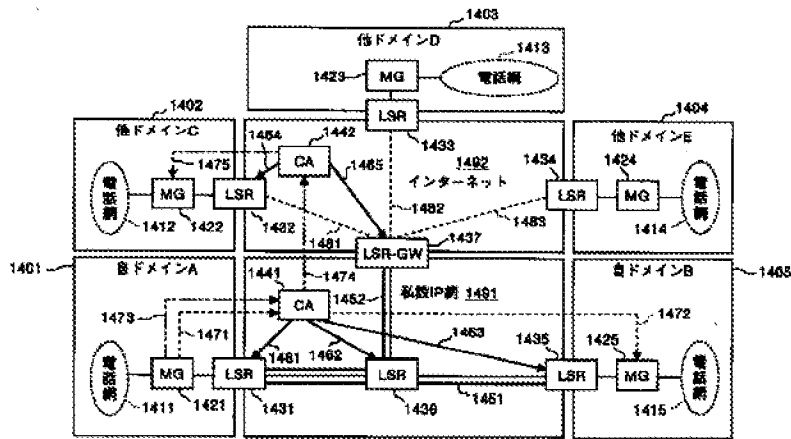
【図12】



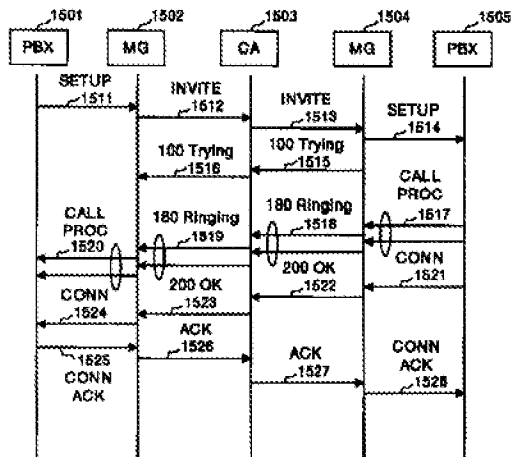
【図13】



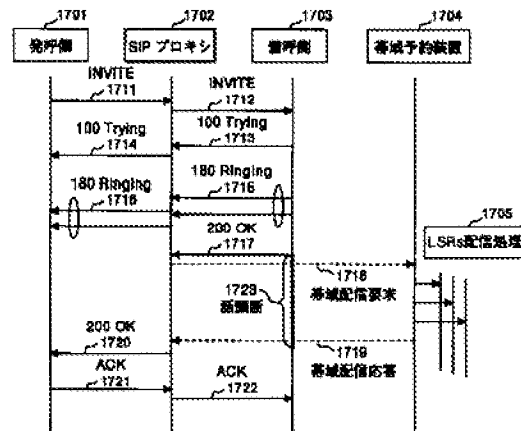
【図14】



【図15】



【図17】



【図18】

